

Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный научный центр Российской Федерации –  
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»  
Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования

Е.А. ПРАСКУРНИЧИЙ

**МЕДИЦИНСКИЕ И АВИАМЕДИЦИНСКИЕ РИСКИ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ**

Монография

Москва, 2021

**УДК 613.693:616-057 (075.8)**

**ББК 58 я73:р**

**П70**

Рецензенты: **Овчинников Ю.В.** – Заведующий кафедрой терапии неотложных состояний ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации, д.м.н., доцент

**Баранова Н.Н.** – Главный врач Центра санитарной авиации и скорой медицинской помощи ВЦМК «Защита» ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», к.м.н., доцент

**П70** **Праскурничий Е.А.** Медицинские и авиамедицинские риски безопасности полётов: монография / Е.А. Праскурничий. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021. – 192 с.

**ISBN 978-5-6046269-8-6**

В монографии рассматриваются актуальные для современной авиационной медицины вопросы повышения безопасности в медицинском отношении полётов воздушных судов гражданской авиации. Излагаются общие аспекты медицинских рисков и концепция управления медицинскими рисками для безопасности полётов. При этом среди широкого спектра авиамедицинских проблем во главу угла поставлены кардиологические аспекты безопасности полётов, доминирующие в настоящее время среди медицинских причин принятия решения о негодности лиц авиационного персонала гражданской авиации.

Монография адресована широкому кругу читателей. Прежде всего, она будет полезна врачам по авиационной и космической медицине, а также врачам-терапевтам и врачам общей практики при решении практических вопросов, связанных с охраной здоровья и достижением лётного долголетия у лиц авиационного персонала.

© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна  
ФМБА России, 2021

© Е.А. Праскурничий, 2021

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|             |   |
|-------------|---|
| АВ          | — атриовентрикулярная                                       |
| АГ          | — артериальная гипертензия                                  |
| АД          | — артериальное давление                                     |
| АКПЖ        | — аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка             |
| апоВ        | — аполипопротеин В  |
| АПФ         | — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента              |
| АРА         | — антагонисты рецепторов ангиотензина II                    |
| ВЛЭ         | — врачебно-летная экспертиза                                |
| ВЛЭК        | — врачебно-летная экспертная комиссия                       |
| ВНОК        | — Всероссийское научное общество кардиологов                |
| ВОЗ (WHO)   | — Всемирная организация здравоохранения                     |
| ВСС         | — внезапная сердечная смерть                                |
| ВЭМ         | — велоэргометрия  |
| ГКМП        | — гипертрофическая кардиомиопатия                           |
| ДАД         | — диастолическое артериальное давление                      |
| ДКМП        | — дилатационная кардиомиопатия                              |
| ДНК         | — дезоксирибонуклеиновая кислота                            |
| ЖА          | — желудочковые аритмии                                      |
| ЖТ          | — желудочковая тахикардия                                   |
| ЖЭ          | — желудочковая экстрасистолия                               |
| ИБС         | — ишемическая болезнь сердца                                |
| ИКАО (ICAO) | — Международная организация гражданской авиации             |
| ИМ          | — инфаркт миокарда  |
| ИМТ         | — индекс массы тела   |
| ИСО         | — Международная организация по стандартизации               |
| ИТБ         | — индекс талия-бедро  |
| КАГ         | — коронарная ангиография                                    |
| КВС         | — командир воздушного судна                                 |
| КТ          | — компьютерная томография                                   |
| КПЖТ        | — катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия |

|       |   |
|-------|---|
| ЛЖ    | — левый желудочек   |
| ЛПВП  | — липопротеиды высокой плотности                              |
| ЛПНП  | — липопротеиды низкой плотности                               |
| ЛП(а) | — липопротеин (а)   |
| МРТ   | — магнитно-резонансная томография                             |
| МСКТ  | — мультиспиральная компьютерная томография                    |
| НПВУ  | — наименьший практически возможный уровень                    |
| НТГ   | — нарушение толерантности к глюкозе                           |
| ОТ    | — округлость талии  |
| ПДК   | — предельно допустимая концентрация                           |
| ПДУ   | — предельно допустимый уровень                                |
| ПОМ   | — поражение органов-мишеней                                   |
| ППТ   | — площадь поверхности тела                                    |
| РААС  | — ренин-ангиотензин-альдостероновая система                   |
| РМОАГ | — Российское медицинское общество по артериальной гипертензии |
| САД   | — систолическое артериальное давление                         |
| СБр   | — синдром Бругада   |
| СД    | — сахарный диабет   |
| СКФ   | — скорость клубочковой фильтрации                             |
| СМАД  | — суточное мониторирование артериального давления             |
| СУБП  | — состояния, угрожающие безопасности полетов                  |
| ССЗ   | — сердечно-сосудистые заболевания                             |
| ТГ    | — триглицериды  |
| УВД   | — управление воздушным движением                              |
| ФВ    | — фракция выброса   |
| ФР    | — фактор риска  |
| ХБП   | — хроническая болезнь почек                                   |
| ХС    | — холестерин  |
| ЦВЛЭК | — центральная врачебно-летная экспертная комиссия             |
| ЦНС   | — центральная нервная система                                 |
| ЧСС   | — частота сердечных сокращений                                |
| ЭКГ   | — электрокардиография   |

|       |  |
|-------|--|
| ЭхоКГ | — эхокардиография                            |
| ЭФИ   | — электрофизиологическое исследование        |
| ADA   | — Антидиабетическая ассоциация               |
| WPW   | — Вольфа-Паркинсона-Уайта (синдром, феномен) |
| SDNN  | — стандартное отклонение NN интервалов       |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 9  |
| ГЛАВА I. Многообразие медицинских рисков и риск-ориентированные стратегии в медицине  | 11 |
| 1.1. Стратегии управления рисками в медицине  | 12 |
| 1.2. Классификация медицинских рисков   | 18 |
| 1.3. Медицинские риски и производственная деятельность человека   | 20 |
| ГЛАВА II. Концепция управления безопасностью полётов в авиационной медицине   | 33 |
| 2.1. Дефиниция процесса управления факторами риска в целях обеспечения безопасности полётов                                 | 38 |
| 2.2. Базовые принципы организации процесса по управлению безопасностью полётов  | 40 |
| 2.3. Факторы опасности и факторы риска для безопасности полётов   | 43 |
| 2.4. Состояния, угрожающие безопасности полётов по медицинским причинам   | 46 |
| 2.5. Общие подходы к анализу причин развития состояний, угрожающих безопасности полётов                                     | 49 |
| 2.6. Стратегии управления безопасностью полётов   | 53 |
| 2.7. Основные задачи, требующие решения в процессе организации медицинской деятельности по управлению безопасностью полётов | 55 |
| 2.8. Этапность процесса управления авиамедицинскими рисками   | 57 |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| ГЛАВА III. Роль трёхзвеновой системы медицинского обеспечения полётов в управлении авиамедицинскими рисками         |   | 60  |
|   | 3.1. Оценка авиамедицинских рисков в рамках врачебно-лётной экспертизы авиационного персонала гражданской авиации   | 61  |
|   | 3.2. Вопросы динамического наблюдения членов экипажей воздушных судов с целью контроля авиамедицинских рисков   | 67  |
|   | 3.3. Прогнозирование и управление медицинскими рисками для безопасности полётов на этапе предполётного медицинского осмотра членов экипажей воздушных судов | 77  |
| ГЛАВА IV. Характеристика медицинских рисков для безопасности полётов, обусловленных кардиоваскулярной патологией    |   | 80  |
| ГЛАВА V. Теоретические основы процесса управления факторами сердечно-сосудистого риска в целях безопасности полётов |   | 112 |
| ГЛАВА VI. Основные направления кардиоваскулярной профилактики у авиационного персонала                              |   | 132 |
|   | 6.1. Ограничение эффектов влияния факторов опасности  | 133 |
|   | 6.2. Физическая активность  | 136 |
|   | 6.3. Борьба с курением  | 141 |
|   | 6.4. Коррекция избыточной массы тела  | 142 |
|   | 6.5. Рациональное питание   | 146 |
|   | 6.6. Медикаментозная коррекция атерогенных дислипидемий   | 149 |
|   | 6.7. Антигипертензивная терапия   | 153 |
|   | 6.8. Антиаритмическая терапия   | 164 |
|   | 6.9. Антиагрегантная терапия  | 164 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
|  | 6.10. Приверженность лечению  | 164 |
| ГЛАВА VII. Реализация ретроактивного, проактивного и прогнозного подходов в управлении кардиоваскулярными рисками для безопасности полётов |   | 167 |
|  | 7.1. Управление рисками, связанными с артериальной гипертензией                         | 167 |
|  | 7.2. Управление рисками, связанными с атерогенными дислипидемиями и атеросклерозом      | 170 |
|  | 7.3. Управление рисками, ассоциированными с нарушениями сердечного ритма и проводимости | 173 |
|  | 7.4. Управление рисками, связанными с другими формами кардиальной патологии             | 179 |
| Заключение   |   | 180 |
| Термины и определения  |   | 183 |
| Список литературы  |   | 187 |



## ВВЕДЕНИЕ

По убеждению большинства клиницистов, прогнозирование развития и течения заболевания у того или иного пациента представляет собой самую сложную практическую проблему. Не вызывает сомнений тот факт, что медицинская наука достигла серьезных успехов на пути решения данной проблемы, особенно в течение последних десятилетий. При этом в понятийный аппарат практикующего врача прочно вошли такие категории, как «риск» и «стратификация риска», употребление которых широко осуществляется в сугубо медицинском контексте.

С другой стороны, возрастание стоимости медицинских услуг, рост правовой грамотности населения, изменение его социокультурного профиля в целом обусловили интерес к медицинской деятельности представителей других профессий, прежде всего, юристов и экономистов, в связи с возможностью интерпретации ее результатов в аспекте правовой либо экономической оценки соответственно. В сложившихся обстоятельствах врачебное сообщество вынуждено было расширять горизонт своего понимания проблем, связанных со здоровьем, и выходить на качественно новый уровень в трактовке их последствий – медико-правовой, медико-экономической, медико-социальной, медико-культурной и т.п. Как следствие, стали рассматриваться риски врачебной практики, лежащие в юридической, финансовой и иной плоскости.

Отдельную когорту рисков образуют риски, характеризующие влияние проблем со здоровьем на профессиональную деятельность. Задача достижения высоких производственных показателей диктует необходимость привлечения наиболее квалифицированных и, как правило, более опытных специалистов, которые в сфере высокоинтеллектуальных производств относятся к старшей возрастной группе и нередко имеют внушительный перечень заболеваний, способных препятствовать профессиональной деятельности. В результате возникает проблема соотношения медицинских рисков и рисков профессиональных, которой главным образом и посвящена представленная монография.

Одной из народнохозяйственных областей, где вопросы отношения медицинских и профессиональных рисков возникают с особой остротой, служит авиационная отрасль. При этом в современных условиях наиболее часто лимитирующим фактором продолжения лётной деятельности выступает сердечно-сосудистая патология. Как известно, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) широко распространены в современном обществе и выявляются среди лётного и диспетчерского состава. В значительной части случаев выявление у авиационных специалистов кардиоваскулярной патологии, включая ее латентные формы, влечет за собой признание негодности к профессиональной деятельности по медицинским основаниям. Манифестация ССЗ в условиях выполнения членами экипажей воздушных судов и диспетчерами управления воздушным движением профессиональной деятельности создает угрозу безопасности полётов. В этой связи, наибольшее внимание в монографии уделено одной из актуальных проблем современной авиационной медицины – разработке концепции управления сердечно-сосудистым риском как компонента целостной стратегии менеджмента в сфере безопасности полетов.

## **ГЛАВА I. МНОГООБРАЗИЕ МЕДИЦИНСКИХ РИСКОВ И РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СТРАТЕГИИ В МЕДИЦИНЕ**

Введение понятия «медицинский риск» нуждается в уточнении, поскольку риски, связанные со здоровьем, не всегда имеют в качестве своей основы исключительно заболевания тех или иных органов или систем организма или травмы. Напротив, именно авиамедицинская практика в наибольшей степени имеет дело с состояниями, которые развиваются внезапно в особых ситуациях, например, в условиях высотного полёта, у человека, не испытывавшего до этого проблем со здоровьем. Это, с нашей точки зрения, иллюстрирует многоуровневый характер медицинских рисков, верифицирующихся у лиц, осуществляющих профессиональную деятельность.

Существуют различные подходы к определению понятия «медицинский риск». Согласно сугубо правовому подходу, медицинский риск рассматривается как вероятность развития неблагоприятных исходов процесса оказания врачом и контролируемым им медицинским персоналом медицинской помощи, т.е. при выполнении необходимых действий с целью диагностики, лечения и профилактики заболеваний у пациента в соответствии с современными требованиями медицинской науки. Таким образом, в данном определении медицинский риск ассоциируется исключительно с медицинской деятельностью, а именно – с её возможными побочными эффектами (Воропаев А.В., Алексеев И.В., Ободенко Н.П., 2009).

Квинтэссенцию иной точки зрения выражает В.Н. Ростовцев (2011), констатируя, что «любой риск уменьшения здоровья индивида является медицинским риском», что принципиально совпадает с нашими представлениями. Полагаем, что распространение понятия медицинского риска на проблемы уменьшения ресурса здоровья вообще, которые, так или иначе, требуют вмешательства специалистов в области медицины, имеет важное не только теоретическое, но и практическое значение. А уж произошло ли данное вмешательство или оно лишь запланировано – вопрос второстепенный. К слову, если человек целенаправленно избегает обращения за медицинской помощью или прибегает к сокрытию проблем, связанных со

здоровьем, медицинские риски при этом отнюдь не нивелируются, а скорее усугубляются. При этом, разумеется, никто не умаляет вклад в сохранение здоровья и других факторов, лежащих за рамками сферы здравоохранения.

### **1.1. Стратегии управления рисками в медицине**

В настоящее время в клинической медицине широко используется понятие управления медицинскими рисками, которое не столько глобализирует существовавшие ранее и сохраняющиеся на современном этапе подходы модификации рисков, сколько фактически предлагает принципиально новую доктрину, претендующую на системный характер профилактического воздействия. При этом в отношении разных категорий пациентов реализуются различные стратегии профилактики: популяционная стратегия, стратегия высокого риска и т.д. (Бойцов С.А. и соавт., 2017; Шляхто Е.В. и соавт., 2019). В систематизированном виде варианты вмешательств при реализации данных стратегий представлены в таблице 1.

Широкое использование в научном лексиконе терминологии управления рисками не должно интерпретироваться как мера в большей степени косметического свойства или как некая дань моде. Применение в соответствующем контексте термина «управление риском», а не «снижение риска» или «модификация риска» имеет принципиальное значение. Во-первых, важно понимать, что далеко не на всех этапах лечения и профилактики достижение нормативных значений тех или иных клинико-лабораторных маркеров риска обязательно влечет за собой улучшение прогноза. Особенно наглядно это иллюстрируют трудности разработки индивидуализированных программ управления риском. Во-вторых, сегодня врач, как правило, сталкивается с необходимостью коррекции не одного, а нескольких факторов риска, и при этом коррекция какого-либо из них может повлечь за собой усугубление нарушений на ином уровне и, следовательно, актуализацию неблагоприятного патогенетического значения другого. Например, коррекция артериальной гипертензии с помощью тиазидных диуретиков способна привести к гиперурикемии, а назначение  $\beta$ -адреноблокаторов при синусовой тахикардии – к гипергликемии. И в том, и в

другом случае ситуация чревата ухудшением метаболического профиля и повышением сердечно-сосудистого риска посредством реализации уже иных патогенетических механизмов. Наконец, в-третьих, реализуемые на современном этапе меры по ограничению вклада того или иного фактора риска в реализующийся прогноз – это не только и не столько собственно снижение выбранного показателя до уровня целевых значений («игра на понижение»), сколько выбор наиболее удачного алгоритма оптимизации целой линейки показателей, включающих наряду с лабораторными и клинические параметры. Зачастую решение подобного рода задач сопряжено с принятием ряда решений, в том числе и организационных, что, разумеется, выходит за рамки категории «модификация фактора риска».

В свете изложенного логичным представляется тот факт, что необходимость коррекции целого ансамбля факторов риска и мониторинга течения уже развившихся заболеваний диктует требование построения **системы управления медицинскими рисками**. Отдельные элементы подобной системы уже созданы и с определенной степенью результативности решают возникающие задачи медицинской профилактики. Однако нарастающий объем информации относительно и роли отдельных факторов риска, и их взаимоотношениям, а также расширяющиеся возможности их модификации уже указывают намечающиеся пути совершенствования системы управления медицинскими рисками.

Одной из основных проблем профилактической работы на современном этапе является то обстоятельство, что при достаточном понимании роли популяционных вмешательств в сохранении здоровья населения именно этому аспекту деятельности уделяется незаслуженно малое внимание. Между тем, значение таких мер как отказ от курения, включая его пассивную форму, поддержание физической активности, соблюдение принципов здорового питания, проживание в условиях благоприятной в экологическом, социально-бытовом, психологическом смыслах среды трудно переоценить. Это своего рода базовый уровень решения любых задач, связанных с управлениями рисками. К нему также причисляется и степень доступности материальных благ (материального благополучия), способная модулировать эффективность лечебно-профилактических вмешательств на любых уровнях.

Таблица 1

## Стратегии управления медицинскими рисками

| Уровень вмешательства                      | Характеристика вмешательства   |
|--|--|
| <p>Популяционные вмешательства</p>         | <p>Объект вмешательства – здоровые и практически здоровые люди.<br/>           Характер вмешательства – информирование о факторах риска, пропаганда и внедрение принципов здорового образа жизни (отказ от курения, физическая активность, оптимизация диеты, экологического окружения, включая радиационный фон, профилактика, в том числе и вакцинопрофилактика, и лечение острых заболеваний и т.п.)</p>  |
| <p>Субпопуляционное управление рисками</p> | <p>Объект вмешательства – лица с факторами риска заболеваний, в том числе профессиональных, относящиеся, как правило, к категории умеренного и высокого риска.<br/>           Характер вмешательства – информирование о факторах риска, оценка риска, обучение самоконтролю факторов риска, коррекция факторов риска (артериальной гипертензии, ожирения, гипергликемии, язвенной болезни желудка, доброкачественных новообразований и т.п.). Кроме этого, сохраняют свое значение мероприятия, обозначенные на популяционном уровне</p> |

| Уровень вмешательства                                    | Характеристика вмешательства  |
|--|---|
| <p>Индивидуализированный подход к управлению рисками</p> | <p>Объект вмешательства – большие из группы очень высокого и экстремального риска фатальных осложнений и летального исхода.</p> <p>Характер вмешательства – лечение заболеваний и патологических состояний, определяющих уровень риска. Реализация целого ряда мероприятий, обозначенных на популяционном и субпопуляционном уровнях, может быть неприемлема в силу тяжести общего состояния больного.</p> <p>Объект вмешательства – лица, не относящиеся к категории больших с очень высоким или экстремальным риском, но отличающиеся от других представителей популяции особыми социально-бытовыми, экологическими, профессиональными и т.п. условиями.</p> <p>Характер вмешательства – формирование индивидуализированной программы компенсации оказываемого неблагоприятного воздействия, включая лимитирование времени экспозиции вредных и неблагоприятных факторов. Частично могут быть доступны и приемлемы меры, относящиеся к популяционному и субпопуляционному уровням управления рисками.</p> |

Принято подчеркивать доступность большей части популяционных вмешательств для подавляющего большинства людей, и в качестве основного барьера их максимально широкого внедрения видится недостаточное информирование населения. Подобное понимание проблемы представляет собой её значительное упрощение. Неблагоприятные внешние факторы могут быть условиями производственной среды, человек в течение длительного времени может быть лишён возможности изменить место своей профессиональной деятельности или проживания, уровень материального благополучия способен оказывать сдерживающее влияние на доступность и реализуемость целого ряда оздоровительных мероприятий. В связи с изложенным иногда возникает соблазн ограничиться избирательным воздействием на уже обозначившиеся клинические проблемы и оставить назначение общих оздоровительных мероприятий, что называется, «до лучших времен». Подобная практика знаменует не что иное, как отказ от системного подхода к управлению рисками развивающейся патологии.

Субпопуляционное управление медицинскими рисками предполагает выделение отдельных категорий лиц в соответствии с идентифицированными факторами риска. При этом в качестве структурирующего признака может выступать как отдельный фактор риска – дислипидемия, артериальная гипертензия, нарушенная толерантность к глюкозе, – так и симптомокомплекс или синдром, например, метаболический синдром, те или иные синдромы дисплазии соединительной ткани. Проявления профессиональных заболеваний также могут и должны служить основой для определения групп, требующих проведения соответствующих профилактических мероприятий. Важно также подчеркнуть, что на данном этапе сохраняют своё значение популяционные вмешательства, обеспечивая благоприятный фон управления факторами риска.

Накопление факторов риска и развитие клинически манифестной патологии требует построения индивидуализированной программы управления медицинскими рисками, прежде всего, ориентированной на профилактику фатальных осложнений. Вся условность разграничения лечебной и профилактической практик на данном этапе понимается наиболее отчетливо, поскольку эффективность первой является условием



эффективности второй и наоборот. По формальным канонам профилактика на данном этапе должна носить наиболее активный, агрессивный характер, что часто и бывает. Например, возрастают требования к целевому уровню холестерина крови у лиц, перенёсших инфаркт миокарда в сравнении с лицами, у которых сердечно-сосудистый риск расценивается как высокий или умеренный. Но с другой стороны, оснований для заключения об универсальности подобного подхода нет, о чем свидетельствуют нередкие исключения, претендующие на роль обратного правила. Очевидно, что именно с этих позиций следует рассматривать необходимость использования более деликатной тактики снижения артериального давления у лиц, перенёсших церебральный инсульт, более осторожного снижения уровня гликемии у ряда больных с осложнениями сахарного диабета. Подобные ситуации также в известной степени отражают бóльшую приемлемость термина управление риском, нежели понятия агрессии в отношении факторов риска.

Притом что стремление к персонификации профилактической стратегии должно восприниматься как логическая перспектива управления медицинскими рисками у всех людей без исключения, – и современный прогресс генетики, информационных технологий, вовлечение в процесс стратификации рисков технологий искусственного интеллекта выступают без сомнения драйверами этой тенденции, – вопрос индивидуализации лечения и профилактики, по крайней мере, у двух категорий пациентов уже сейчас принимает экзистенциальный характер. Прежде всего, речь идёт о больных из группы очень высокого и экстремального риска фатальных осложнений и летального исхода. Основу управления рисками в данном случае составляют лечебные программы, реализуемые в отношении тех заболеваний и патологических состояний, которые определяют уровень риска. При этом использование целого ряда мероприятий, обозначенных на популяционном и субпопуляционном уровнях (например, повышение уровня физической активности, диетические рекомендации и т.п.), в силу тяжести общего состояния больного может быть либо неприемлемо, либо ограничено, либо реализовано в специфической форме.

Принципиально иной характер управление рисками приобретает в ситуациях, когда человек не относится к категории очень высокого или экстремального риска, но отличается от других представителей популяции особыми социально-бытовыми, экологическими, профессиональными и т.п. условиями, имеющими заведомо негативное значение в отношении состояния здоровья. Примерами могут быть случаи проживания в неблагоприятных климатических, экологических социально-бытовых условиях, воздействия вредных производственных факторов. К этой же когорте могут быть отнесены ситуации чрезвычайной выраженности отдельных факторов риска (гиперхолестеринемии, гипергликемии, рефрактерной артериальной гипертензии, ожирения высокой степени и т.п.) без развития в данный момент жизнеугрожающих осложнений. В основе индивидуализированной программы контроля риска лежат мероприятия по компенсации оказываемого неблагоприятного воздействия, включая лимитирование времени экспозиции вредных и неблагоприятных факторов, а в случае выраженного повышения маркеров – предикторов неблагоприятных исходов – их целенаправленная коррекция. Частично могут быть доступны и приемлемы меры, относящиеся к популяционному и субпопуляционному уровням управления рисками.

## **1.2. Классификация медицинских рисков**

Прежде чем обсуждать реальный вклад медицинских рисков в те или иные производственные процессы, остановимся на понятии риска и, в частности, риска медицинского. Различными авторами даются различные трактовки понятия «риск», и, как правило, при этом чётко прослеживаются профессиональная специфика рассмотрения вопроса. Однако в подавляющем большинстве трактовок, риск – это оцениваемая тем или иным образом вероятность (степень вероятности) наступления какого-либо события с негативными, неблагоприятными последствиями. Значительно реже категория риска соотносится не только со степенью вероятности, но и со степенью серьёзности нежелательного события (более подробно – см.

подраздел «2.3. Факторы опасности и факторы риска для безопасности полётов»).

Определение медицинского риска связано с дефиницией здоровья. Согласно Федеральному закону Российской Федерации № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», здоровье – это «состояние физического, психического и социального благополучия человека, при котором отсутствуют заболевания, а также расстройства функций органов и систем организма». Следовательно, повышение вероятности снижения уровня функциональных резервов, развития заболевания и/или прогрессирования уже имеющейся патологии составляют суть понятия медицинских рисков.

Медицинские риски чрезвычайно разнообразны, как характер и диапазон угроз здоровью человека. В зависимости от масштабности подобных угроз выделяют индивидуальные, общие и всеобщие медицинские риски. Индивидуальный риск относится к угрозам здоровья конкретного человека, общий – к угрозам, которые имеют популяционное значение, всеобщий риск отражает угрозы человечеству в целом. История медицины изобилует случаями, когда индивидуальные риски в течение весьма непродолжительного времени приобретали характер общих, а затем – и всеобщих рисков. Ярким примером служит динамика эпидемиологической ситуации, связанной с распространением коронавирусной инфекции.

В соответствии со степенью генетической детерминированности какого-либо события выделяют генетически обусловленные риски и риски, связанные с преимущественным влиянием факторов внешней среды. При этом следует подчеркнуть, что даже в случаях развития наследственных заболеваний пенетрантность генетического дефекта бывает далеко не стопроцентной, что свидетельствует о сложном взаимодействии факторов этих двух групп при формировании клинической картины болезни. Что касается факторов риска влияния внешней среды, то данная группа характеризуется весьма широкой гетерогенностью представителей. Её образуют экологические, социокультурные, психологические и многие другие риски, содержащие в разных пропорциях компоненты вышеперечисленных. Особую категорию составляют риски, служащие

производными взаимодействия внешних и внутренних рисков. В частности, известный фактор риска атеросклероза – дислипидемия – в большинстве случаев выступает в качестве следствия не только генетически обусловленного повышения синтеза атерогенных фракций липопротеидов, но и особенностей построения пищевого рациона с включением в него значительной доли продуктов, богатых холестерином. Также следует отметить и в отношении других т.н. метаболических факторов риска. К этой же категории рисков относятся и риски психофизиологического характера, в известной степени модифицирующие социальные и профессиональные функции человека, а также играющие важную роль в развитии профессионально обусловленной патологии.

Важной особенностью перечисленных медицинских рисков является их вариативность, что в немалой степени зависит от внешних условий, среди которых значимой является доступность медицинской помощи. Однако любые медицинские вмешательства сами по себе сопряжены с риском для здоровья. Другими потенциальными источниками риска в данной сфере могут выступать отказ от обследования или лечения под влиянием общественного мнения или мнения третьих лиц, самолечение, лечение у профессионально некомпетентных лиц (советы окружающих, знахарство и т.п.). Изложенное демонстрирует роль социальных аспектов в модификации медицинских факторов риска.

### **1.3. Медицинские риски и производственная деятельность человека**

Особую группу представляют собой медицинские риски, реализующиеся в ходе профессиональной деятельности человека. Исходя из условий их идентификации, данные риски можно классифицировать, по крайней мере, на три группы: 1) риски развития производственного травматизма или ухудшения здоровья в результате нарушения техники безопасности или других вариантов развития нештатных ситуаций в рамках технологического процесса. Процессы управления данными рисками относятся преимущественно к компетенции специалистов по техносферной безопасности и охране труда на производстве; 2) риски развития

профессионального заболевания и связанной с производственной деятельностью патологии. Данная проблематика относится к области задач, решаемых специалистами по профпатологии; 3) риски снижения качества профессиональной деятельности с возможностью формирования угроз жизни и/или здоровью участников производственного процесса или окружающих их (ситуационно зависимых от них) людей вследствие развития у первых тех или иных изменений состояния здоровья. Иными словами, третья группа медицинских рисков охватывает те ситуации, когда ухудшение функционального состояния органов и систем сопровождается значимым снижением эффективности труда работника, а поскольку в качестве причин данных явлений чаще выступают не профессиональные, а наиболее социально значимые заболевания (артериальная гипертония, сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца, онкологические процессы и др.), то и к управлению медицинскими рисками данного профиля имеют непосредственное отношение врачи-клиницисты, специализирующиеся в соответствующих областях медицины.

Учитывая, что наибольшую цену профессиональная ошибка способна достигать на целом ряде производств, характеризующихся наибольшим потенциалом опасности для жизни и здоровья людей, становится понятно, что наиболее интенсивно вопросы вклада изменений состояния здоровья в изменение качества производственного процесса изучались в рамках таких научных специальностей, как авиационная и космическая медицина, водолазная медицина, радиационная медицина и других. Благодаря проведенным исследованиям и их всесторонней теоретической интерпретации в ряде отраслей медицины возникли специальные научные направления, изучающие медицинские основы безопасности трудовой деятельности, безопасности движения транспортных систем, безопасности авиационных полётов.

***1. Риски развития производственного травматизма или ухудшения здоровья в результате нарушения техники безопасности или других вариантов развития нештатных ситуаций в рамках технологического процесса.*** Подобная категория рисков зачастую обозначается как «профессиональные риски», и в этом случае

распространяется на риски развития любых профессиональных заболеваний, однако в целях избегания чрезмерно расширенной трактовки данного понятия при обозначении их мы будем придерживаться выше приведенной формулировки.

Между тем, справедливости ради следует отметить, что понятие профессионального риска имеет правовое оформление. Так, согласно Трудовому Кодексу Российской Федерации, профессиональный риск определяется как «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами». Согласно Федеральному закону от 24 июля 1998 г. «Об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» профессиональный риск – это «вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях». В подобном же ключе, т.е. без разделения категорий профессионального заболевания и производственного травматизма, профессиональный риск определяет и Международная организация по стандартизации ИСО, трактуя его как «вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти работника в зависимости от состояния условий труда, опасных производственных факторов и данных о случаях производственного травматизма и профессиональных заболеваний на рабочем месте». Имеются определения профессионального риска, в которых во главу угла ставится репродуктивное здоровье. В частности, в Российской энциклопедии по медицине труда (Измеров Н.Ф. и др., 2005) профессиональный риск трактуется как «вероятность причинения ущерба репродуктивной функции работника, мужчины или женщины (а также развитию внутриутробного плода и здоровью новорожденного в период кормления грудью), в связи с исполнением трудовых обязанностей».

Тем не менее, кажущиеся на первый взгляд непринципиальными для экономиста или страховщика различия таких явлений как травма при выполнении опасных работ и нейросенсорная тугоухость у работника с

большим производственным стажем приобретают принципиальное значение в случае необходимости разработки мероприятий по снижению рисков развития подобных ситуаций. В первом случае речь идет о профилактике производственного травматизма, случаи которого не являются неизменными компонентами профессиональной среды, а скорее отражают неконтролируемое развитие событий (несчастные случаи на производстве). Другими примерами ситуаций подобного рода могут рассматриваться случаи развития острой лучевой болезни у ликвидаторов аварии на атомных электростанциях, баротравмы среднего уха, придаточных полостей носа и др. баротравматических повреждений в результате взрывной декомпрессии, кессонной болезни у водолазов и т.д. Решающее значение в профилактике подобных событий имеет совершенство технических средств защиты и соблюдение регламента технологических процессов.

Как уже было отмечено, данными проблемами преимущественно занимаются специалисты по техносферной безопасности и охране труда на производстве. Факторами опасности производственной среды могут выступать следующие:

- технология производственного процесса;
- используемые орудия труда, материалы и средства производства;
- развитие чрезвычайных и аварийных ситуаций на производстве;
- человеческий и личный (личностный) факторы.

В подобных условиях управление рисками развития производственного травматизма, а также других ситуаций острого ухудшения состояния здоровья под влиянием факторов производственной среды обычно представляется в виде реализации следующей последовательной программы (Левашов, С. П., 2013; Сердюк В.С. и соавт., 2016):

1. Идентификация факторов опасности на рабочем месте, как правило, по результатам специальной оценки условий труда.
2. Оценка рисков травматизма на рабочем месте.
3. Гигиеническая оценка условий труда, которая также может осуществляться посредством специальной оценки условий труда.
4. Оценка степени защищённости работников средствами индивидуальной защиты.

5. Определение интегральной оценки условий труда.

6. Формирование персональной характеристики работника с оценкой профессиональных данных и сведений о состоянии здоровья.

7. Определение индивидуального профессионального риска работников на основе интегральной оценки условий труда, показателей состояния здоровья работников, возраста и трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда, а также учёта сведений о производственном травматизме и случаях профессионального заболевания на данном рабочем месте и других показателей (индикаторов), полученных в ходе мониторинга условий труда.

**2. Риски развития профессионального заболевания и связанной с производственной деятельностью патологии.** Под управлением профессиональными рисками, в том числе и рисками развития профессионального заболевания, обычно понимается комплекс взаимосвязанных мероприятий по идентификации данной группы рисков, их оценке и снижению уровня (Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И., 2016). При этом термином «управление риском» (managing risk) оперируют в ситуации выявленного конкретного риска, а в случаях, когда рассматривается вся архитектура деятельности организации, её принципы, инфраструктурные составляющие, характеристика происходящих процессов, подверженных разнообразным рискам, то применяют понятие «риск-менеджмент» (risk management).

Как уже было отмечено выше, притом что большинством специалистов под профессиональными рисками понимаются риски для жизни и здоровья работника, связанные с трудовой деятельностью вообще, подходы к управлению данными рисками в случаях угрозы их реализации в аварийной ситуации и при стажевой динамике профессионального заболевания существенно различаются. В данном разделе рассматриваются подходы к управлению вторым вариантом профессиональных рисков.

Порядок оценки профессионального риска регламентируют следующие документы (Измеров Н.Ф. и соавт., 2011):

1. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05, согласно которому проводится априорная (предварительная) оценка по данным специальной оценки условий труда. При выявлении превышения



нормативных значений прогнозируется вероятность развития ряда профессиональных заболеваний, например, при соответствующем уровне шума, вибрации, пылевой нагрузки и других воздействий по стандартам ИСО и при моделировании ситуации.

2. «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» Р 2.2.1766-03, позволяющее провести апостериорную (окончательную) оценку риска по следующим медико-биологическим показателям:

- профессиональная заболеваемость;
- частота случаев временной нетрудоспособности;
- увеличение биологического возраста в сравнении с паспортным;
- уровень смертности и т.д.

Стаж работы как таковой является фактором риска развития профессиональных заболеваний. В тех случаях, когда он превышает половину среднего срока развития профессионального заболевания, его считают значимым фактором риска (Балан Г.М., 1988). В целом же в стажевой динамике принято выделять три зоны риска развития профессионального заболевания (Измеров Н.Ф. и соавт., 2011):

- безопасная зона – стажевая экспозиция мала, вероятно, не опасна и допустима; убедительных данных о нарушении здоровья нет, но требуется внимание в силу принципиальной возможности их развития;
- пограничная зона – стажевая экспозиция превышает допустимую, у некоторого числа работников возникают нарушения здоровья, ситуация становится опасной и требует внимания;
- опасная зона – стажевая экспозиция чрезмерно велика, частота профессиональной патологии высокая, медико-социальный ущерб неприемлем.

Ранее была также предложена индексация профессиональных заболеваний (Измеров Н.Ф. и соавт., 1993), которая находится в соответствии с классом условий труда по руководству Р 2.2. 755-99. Исходя из определения данных параметров, выявляются категории риска, структура и степень срочности мероприятий по их снижению (таблица 2).

Таблица 2

**Классы условий труда, категории профессионального риска  
и меры профилактики (Измеров Н.Ф. и соавт., 2011 с измен.)**

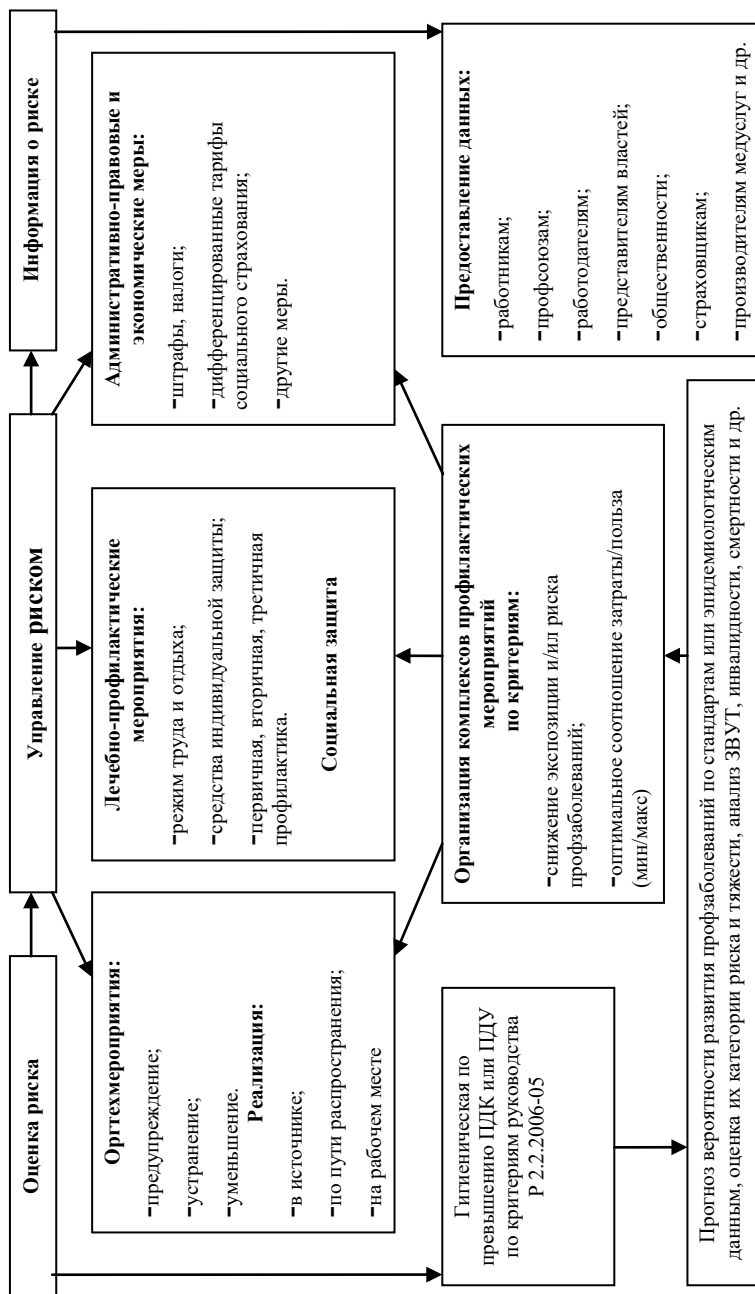
| Класс условий труда по руководству Р 2.2.755-99 | Индекс проф-заболеваний | Характеристика риска  | Меры по снижению риска*  |
|---|-------------------------|---|--|
| Оптимальный – 1                                 | –                       | Риск отсутствует, меры не требуются   |  |
| Допустимый – 2                                  | Менее 0,05              | Пренебрежительно малый (переносимый), меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите |  |
| Вредный – 3.1                                   | 0,05 – 0,11             | Малый (умеренный) риск, требуются меры по его снижению  | Периодические медицинские осмотры 1 раз в 3 года   |
| Вредный – 3.2                                   | 0,12 – 0,24             | Средний (существенный) риск, требуются меры по его снижению в установленные сроки                           | Периодические медицинские осмотры 1 раз в 2 года, сокращение рабочего дня на 1 час, дополнительный отпуск продолжительностью 1 неделя  |
| Вредный – 3.3                                   | 0,25 – 0,49             | Высокий (непереносимый) риск, требуются неотложные меры по его снижению                                     | Периодические медицинские осмотры 1 раз в год, сокращение рабочего дня на 2 часа, дополнительный отпуск продолжительностью 2 недели, досрочное (на 5 лет ранее общегосударственного) пенсионное обеспечение  |
| Вредный – 3.4                                   | 0, 5 – 0,1              | Очень высокий (непереносимый) риск, работы нельзя начинать или продолжать до его снижения                   | Периодические медицинские осмотры 1 раз в год, сокращение рабочего дня на 3 часа, дополнительный отпуск продолжительностью 3 недели, досрочное (на 10 лет ранее общегосударственного) пенсионное обеспечение |

|                                   |           |  |  |
|-----------------------------------|-----------|--|--|
| Опасный<br>(экстремальный)<br>– 4 | Более 1,0 | Сверхвысокий риск и риск для жизни, присущий данной профессии; работы необходимо проводить только по специальным регламентам | Периодические медицинские осмотры 1 раз в год, сокращение рабочего дня более чем на 4 часа, дополнительный отпуск продолжительностью более 4 недель, досрочное (более чем на 10 лет ранее общегосударственного) пенсионное обеспечение |
|-----------------------------------|-----------|--|--|

\* – всем работникам, класс условий труда которых оценен как вредный и опасный (экстремальный), для снижения риска показано проведение организационно-технических и лечебно-профилактических мероприятий, организация специального режима труда и отдыха, а также применение средств индивидуальной защиты

В целом же управление профессиональными рисками рассматривается как комплексный процесс, включающий административно-правовые, лечебно-профилактические, экономические, организационно-технические меры. Его обобщенная и принципиальная схема представлена на рисунке 1. Данный процесс в качестве составных элементов включает в себя оценку структуры и степени риска на основании качественных и количественных характеристик экспозиции вредных факторов производственной среды, определения прогноза вероятности развития профессионального заболевания и категорирование риска; постановку проблемы предотвращения неблагоприятных воздействий на организм человека, рассмотрение вариантов решений и принятие оптимального из них; реализация комплекса профилактических мероприятий, оценку достижимости результатов и последующий мониторинг риска (Измеров Н.Ф. и соавт., 2011).

Таким образом, цель стратегии управления рисками профессионального заболевания заключается в предотвращении его развития, сохранения приемлемого уровня здоровья и качества жизни человека, работающего в условиях воздействия факторов производственной среды или прекратившего работать.



**Рис. 1. Общая схема управления профессиональными рисками (Измеров Н.Ф. и соавт., 2011)**

**3. Риски снижения качества профессиональной деятельности вследствие развития у работников изменений состояния здоровья.** После рассмотрения ряда аспектов воздействия условий производства на состояние здоровья работающих резонным представляется постановка вопроса о возможности обратного влияния и значимости вклада заболеваний – профессиональных и общесоматических – в снижение производительности труда и возникновение угроз безопасности производственной деятельности. Очевидность ответа на данный вопрос переводит его в разряд риторических. Угрозы качеству профессиональной деятельности при снижении уровня здоровья у работающих способны опосредоваться следующими факторами:

- регрессом рабочих навыков;
- ограничением формирования новых компетенций;
- затруднением процесса вработывания;
- снижением производительности труда вследствие развития утомления;
- проблематичностью экстремального реагирования в случаях развития нештатных ситуаций в производственном процессе.

В подобных случаях производственная ситуация может не ограничиться качественными или количественными изменениями результативности труда, но и создать угрозы для безопасности всех лиц, так или иначе к ней причастных. Наиболее выраженные и стремительные угрозы возникают в тех сферах деятельности, общественная опасность которых связана неустранимым компонентом их технологического процесса. Примерами могут выступать атомная энергетика, работа со всеми видами вооружений, авиационная и космическая отрасли, другие виды транспорта. Поэтому безопасность производства (работы, службы, движения, полётов) может и должна рассматриваться в качестве интегральной характеристики эффективности и результативности производственного процесса в целом, а учитывая известную зависимость последних от состояния работающего, то и деятельности по охране его здоровья, в частности.

В свете изложенного состояние здоровья работника выступает в качестве, с одной стороны, условия, а с другой, – своего рода основы для

формирования и сохранения (!) его профессиональных компетенций и профессионально важных качеств. Ухудшение показателей здоровья чревато нарушениями профессиональных компетенций и деградацией профессионально важных качеств. Однако, как известно, уровень здоровья определяется не только доступностью качественной медицинской помощи. Большую роль в сохранении здоровья играют и другие факторы, прежде всего, экологические и внешнесредовые, а также их модифицирующие либо облегчающие доступ к качественным продуктам питания, экологическому окружению и т.п., и, разумеется, к качественному медицинскому обслуживанию. Тем не менее, в любом случае экологическое окружение создает базис уже по отношению к сохранению здоровья человеком. В результате формируется пирамида профессиональной надежности работника (рис. 2).



**Рис. 2. Пирамида профессиональной надежности работника**

*Примечание:* ПК – профессиональные компетенции, ПВК – профессионально важные качества

Данная пирамида весьма наглядно иллюстрирует значение благоприятного экологического окружения для сохранения здоровья работающего, а, в свою очередь, сохранения здоровья – для поддержания приемлемого уровня профессионально важных качеств и стабилизации профессиональных компетенций. Тем самым определяется вектор построения программ, направленных на возможно долгое сохранение квалифицированного специалиста на производстве, т.е. достижение профессионального долголетия.

Представленная модель объясняет также случаи острой демобилизации работающих специалистов вследствие развития у них urgentных состояний, требующих оказания медицинской помощи, или мощного влияния агрессивных факторов окружающей среды, при развитии таких явлений, как неуправляемая ядерная реакция, нарушение герметичности воздушного судна во время высотного полёта и т.п. Отчасти в подобных ситуациях средства защиты с большей или меньшей эффективностью пытаются предотвратить фатальные последствия, способствуя приближению индуцируемых отклонений к значениям физиологических колебаний. В идеале же элементы искусственной среды должны парировать критические нарушения, вызванные агрессивными внешнесредовыми факторами.

В ситуациях менее критических ответ того или иного уровня, определяющего профессиональную надежность, на изменения в его базисе может занимать более или менее продолжительное время. Как уже обсуждалось, риски для здоровья, обусловленные неблагоприятной экологической или профессиональной средой, могут быть снижены благодаря использованию средств защиты и сокращением сроков экспозиции неблагоприятных факторов. Но важно также подчеркнуть, что и профессиональная эффективность работника может быть в известной степени сохранена благодаря целенаправленной работе по профилактике и лечению заболеваний и контролю факторов риска.

А теперь рассмотрим данную проблему в несколько ином ракурсе. Несмотря на бурное развитие техники и технологий в современном обществе, требующее практически непрерывное перестроение набора профессиональных компетенций, ряд из них остаются относительно

стабильными на протяжении длительного времени. В силу трудностей формирования и сохранения, ограниченности реализации, ряд подобных компетенций могут носить уникальный характер, что определяет ценность специалистов – их носителей. Кроме того, на производстве могут быть работники, обладающие чрезвычайно широким набором, пусть и не всегда уникальных, компетенций («мастера на все руки»). В определенный возрастной период они могут испытывать проблемы со здоровьем, однако ценность их как профессионалов при этом остается неизмеримо выше вчерашних дипломированных специалистов – молодых людей с отменным здоровьем. В свою очередь, профессионализм в решающей мере определяет безопасность производственной деятельности.

С другой стороны, накопление соматической патологии, как правило, ассоциируется с риском острых (внезапных) событий, которые могут иметь различные последствия, включая и угрозу развития аварийной ситуации, в том случае, если это происходит во время производственной деятельности. Увеличение подобных рисков с возрастом определяет очевидное снижение безопасности производства, и ценность специалистов с высоким риском осложнений соответствующим образом нивелируется.

В свете указанных тенденций становится понятным, что суть процесса управления рисками в целях сохранения приемлемого уровня безопасности на производстве заключается в нахождении баланса профессионализма и уровня здоровья при сохранении высоких требований к экологическим и внешнесредовым характеристикам производственного процесса. Профессиональный отбор и допуск к профессиональной деятельности осуществляется между двумя крайними и неприемлемыми позициями – полное здоровье у непрофессионала и профессионализм на фоне серьезных проблем со здоровьем. Более подробно вопросы управления рисками для безопасности профессиональной деятельности нами будут рассмотрены в рамках концепции безопасности полётов.



## **ГЛАВА II. КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЁТОВ В АВИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ**

Важнейшим вопросом, связанным с разработкой мероприятий по управлению безопасностью полётов, является, как это ни парадоксально, вопрос определения понятия безопасности полётов. В процессе рутинного практического использования данного понятия оно нередко приобретает различную семантическую нагрузку. В частности, как указывается в Руководстве по управлению безопасностью полётов ИКАО [Safety Management Manual. Fourth Edition. Doc 9859. ICAO, 2018], под безопасностью полётов может пониматься:

- отсутствие авиационных происшествий или, по крайней мере, серьёзных инцидентов;
- исключение факторов опасности, способных причинить какой-либо ущерб;
- отношение авиационного персонала к условиям или действиям, в той или иной степени создающим угрозу безопасности;
- исключение ошибок;
- строгое соблюдение регламента.

Вместе с тем реализация научного, а не обывательского подхода к концепции безопасности полётов строится на понимании того обстоятельства, что полное исключение даже серьёзных инцидентов в такой сложной и динамичной эксплуатационной системе, как авиационная, недостижимо. В то же время безопасность полётов – это категория, которая может изменяться в зависимости от степени понимания факторов опасности авиационной системы, а также от характера и эффективности мер, предпринятых с целью ослабления первых. Таким образом, риск авиационного происшествия может быть в значительной мере снижен благодаря целенаправленной работе по профилактике эксплуатационных ошибок, следовательно, безопасность полётов – это категория, которой можно и следует управлять.

Это определило пересмотр ключевого понятия «безопасность полётов». От определения безопасности полётов как комплексной характеристики

воздушного транспорта и авиационных работ, определяющей способность выполнять полёты без угрозы для жизни и здоровья людей, был осуществлён переход к определению безопасности полётов как состояния, при котором риск причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом, либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска (рис. 3).

**Безопасность полётов** – состояние, при котором *риск* причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу *снижен до приемлемого уровня* и поддерживается на этом, либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска.



**Безопасность полётов** – комплексная характеристика воздушного транспорта и авиационных работ, определяющая способность выполнять полёты *без угрозы* для жизни и здоровья людей.

**Рис. 3. Эволюция определения понятия «безопасность полётов» в гражданской авиации**

Определяя понятие «безопасности полётов», следует принимать во внимание возможные смысловые девиации, связанные с использованием терминологии, структурообразующим словом которой является «безопасность». Буквальный перевод приводимого в оригинальных документах ИКАО английского термина «safety» приводит к трудностям восприятия сути проблемы, которые возникают при знакомстве только с русскоязычной версией документов, посвященных безопасности полётов. Бывают случаи, когда русскоязычные термины более точно характеризуют суть проблемы, например, медицинской, чем предложенные ранее и завоевавшие более широкое распространение в научном сообществе. Так, русский термин «малокровие» более точно характеризует соответствующий патологический процесс, чем греческий «анемия», хотя именно последний господствует в литературных источниках, посвященных данной проблеме.

Русское словосочетание «кислородное голодание» является более точным в сравнении с используемым достаточно долго греческим термином «аноксия», который и был в последующем заменен на понятие «гипоксия». В случае с термином «безопасность» можно иметь в виду, по крайней мере, два его значения. Первое – это отсутствие опасности. Именно этот контекст выходит на первый план, когда термин употребляется в русскоязычной литературе. Поскольку представить вариант отсутствия опасности в авиационной сфере, как уже было отмечено, практически невозможно, возникают сомнения относительно возможности в принципе введения такого понятия, как «безопасность полётов». Однако второе значение термина «безопасность» – это сохранность, защищённость, и именно оно выходит на первый план как вариант перевода английского слова «safety». Использование подобного подхода позволяет выстроить определенную логику: если безопасность – дискретная величина (она либо имеется, либо отсутствует), то степень защищённости, сохранности чего-либо может варьировать в широких пределах. Таким образом, безопасность полётов – это характеристика авиационной системы, которая в конечном счёте отражает степень ее защищённости от внешних или внутренних факторов (системных или внесистемных).

Понятие безопасности полётов отсутствует в Российском законодательстве, однако в Федеральном законе от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» изложено наиболее близкое ему с точки зрения сферы применения определение промышленной безопасности опасных производственных объектов, которое характеризуется аналогичным образом как «состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий».

Не вполне органично с точки зрения правил русского языка представляется использование понятия «риск» в отношении процессов, связанных с проблемой безопасности полетов. Широко используемая практика внедрения международных рекомендаций в деятельность российских медицинских организаций привела к фактическому укоренению понятий «высокий риск», «промежуточный риск», «общепопуляционный

риск» и т.д. Между тем классические нормы русского языка определяют понятие «риск» как качественную, а не количественную характеристику. Иными словами, риск или обнаруживается (угроза), или отсутствует (безопасность). С другой стороны, количественная характеристика степени риска возможна и в русском языке посредством характеристики вероятности и значимости (тяжести, серьезности) какого-либо события.

Рассматривая процесс управления безопасностью полётов, исследователи акцентируют свое внимание главным образом на технических, технологических и организационных проблемах, с которыми непосредственно связывается риск авиационного события. Роль угроз, обусловленных развитием заболевания или снижением функциональных резервов, зачастую недооценивается. Однако риск, обусловленный теми или иными изменениями в состоянии здоровья, оказывает существенное влияние и на профессиональную состоятельность авиационного специалиста, особенно в экстремальных (нештатных) ситуациях.

Весьма наглядно проиллюстрировать изложенное положение способен пример авиационной катастрофы с британским авиалайнером «Трайидент», произошедшей 18 июня 1972 года в окрестностях Лондона, в которой погибли 118 человек. «Трайидент», произведенный в 1962 году, – первый в мире самолёт, у которого три реактивных двигателя располагались в хвостовой части фюзеляжа. Самый серьёзный недостаток состоит в том, что при выходе самолёта на срывные режимы возникает опасность его сваливания в штопор. Чтобы вывести машину из этого положения, необходимо сразу увеличить скорость – перевести самолёт из набора высоты в пикирование и добавить оборотов двигателям. «Трайидент» был оборудован двумя системами предупреждения, но пилоты, полагаясь на собственное мастерство, нередко отключали автоматику.

Взлёт осуществлялся в аэропорту Хитроу. Для снижения уровня шума специальная комиссия предписывала уменьшать обороты двигателей сразу после взлёта и переходить в набор высоты по более крутой траектории. После взлёта на высоте 210 метров самолёт попал в турбулентную зону. У командира воздушного судна (КВС) возник ангинозный приступ, и он упустил момент, когда скорость лайнера упала до 250 км/ч, что практически

равнялось скорости сваливания. В данной ситуации необходимо было увеличить скорость воздушного судна. Вместо этого кто-то из пилотов убрал предкрылки на высоте 530 м при скорости 252 км/ч, тогда как минимальная безопасная скорость для уборки предкрылков – 352 км/ч на высоте 900 м. «Трайидент» потерял дополнительную подъемную силу, скорость упала с 300 до 86 км/ч. В этом положении (хвостом вниз) лайнер упал на землю.

После лондонской трагедии был предложен ряд конструктивных решений: рычаги управления предкрылками и закрылками были объединены, а их выпуск и уборка взяты под контроль автоматики, запрещающей уборку механизации крыла на малых скоростях полёта. Наряду с этим, что особенно важно, были проведены преобразования в практике медицинского обеспечения полётов в Великобритании. Медицинские осмотры летного состава стали более скрупулезными, а пилоты-ветераны попали в т.н. «группу риска» и проходили обследование с целью исключения атеросклеротического поражения коронарных артерий.

Развитие авиационной катастрофы или серьезного инцидента, безусловно, служит основанием и своего рода триггером тщательного анализа деятельности авиакомпаний по реализации одной из своих ключевых бизнес-функций – обеспечения безопасности полётов. Факт серьезного инцидента, а тем более авиакатастрофы, однозначно свидетельствует о том, что известная управленческая дилемма – выбор оптимального соотношения в расходовании ресурсов на производственные цели, с одной стороны, и на обеспечение безопасности, с другой, – решается неэффективно.

При проведении анализов затрат/расходов в целях безопасности полётов необходимо учитывать как прямые, так и косвенные затраты.

**Прямые затраты** – это очевидные расходы организации, которые в основном относятся к физическому ущербу и включают расходы на ремонт, замену воздушных судов/оборудования или компенсацию за телесные повреждения и ущерб имуществу. Обычно их достаточно легко определить и даже снизить за счёт страхования. Однако страхование нельзя считать инструментом, способным взять факторы риска под организационный контроль. Оно лишь переносит финансовые риски с авиационной

организации на страховую компанию, поэтому страхование не может выступать в качестве механизма управления безопасностью полётов.

**Косвенные затраты** распространяются на все те расходы, которые не покрываются страхованием и могут даже превышать прямые затраты, связанные с экстремальными последствиями факторов опасности. К подобным расходам относятся:

- производственные убытки, связанные с репутационными потерями;
- утрата (приход в негодность) оборудования;
- убытки из-за снижения производительности труда;
- затраты на проведение расследования и восстановительные работы;
- сумма страховой франшизы;
- штрафы и выплаты по искам о возмещении ущерба;
- затраты и потери, связанные с судебными разбирательствами.

Характер последующих шагов руководства, предпринятых для исправления сложившейся ситуации, позволяет продемонстрировать либо корригирующие тенденции по отношению к осуществляемой авиакомпанией производственной деятельности, либо комплексный организационный процесс, далеко выходящий за рамки выявленных нарушений, пронизывающий разные стороны деятельности компании, который по своей сути и является управлением безопасностью полётов.

## **2.1. Дефиниция процесса управления факторами риска в целях обеспечения безопасности полётов**

Управление факторами риска (ФР) для безопасности полётов – это общее понятие, охватывающее выявление (диагностику и верификацию) факторов риска для безопасности полётов, оценку степени их серьёзности и вероятности манифестации, а также комплекс мер, направленных на уменьшение связанных с ними угроз производственным возможностям организации до наименьшего практически возможного уровня (НПВУ).

В данных условиях целью управления ФР для безопасности полётов является сбалансированное распределение ресурсов организации, нацеленное на деактуализацию оцененных факторов риска для безопасности полётов. В

этой связи управление ФР для безопасности полётов является ключевым элементом процесса управления безопасностью полётов.

На основании оценки факторов риска по их серьёзности и вероятности они могут быть классифицированы следующим образом:

1) неприемлемые для авиационной системы при любых обстоятельствах и степени интенсивности мер по их коррекции, т.е. вероятность и/или серьёзность последствий данных факторов настолько велики, что потенциал опасности представляет угрозу жизнеспособности авиационной организации;

2) приемлемые при условии, что уже принимаемые меры по их деактуализации гарантируют, что в предвидимой степени вероятность и/или серьёзность последствий возможной реализации данных факторов находится под организационным контролем. Подобный контроль включает в себя порой достаточно внушительный набор мер, целесообразность которого может периодически подвергаться сомнению на основании данных анализа затраты/выгода;

3) приемлемые на момент оценки данных факторов риска.

Принятие решения о сохранении либо исключении из производственной среды того или иного фактора риска принимается в условиях целого ряда системных и внесистемных влияний, которые могут быть представлены в нескольких аспектах:

1) *управленческий аспект* – сохранение в организации ФР может противоречить её политике и целям в области обеспечения безопасности полетов;

2) *правовой аспект* – обсуждаемый ФР может представляться приемлемым по социальным, гуманистическим и т.п. (в том числе и по общемедицинским) соображениям, но его игнорирование противоречит действующим нормативным стандартам и правоприменительной практике;

3) *культурологический аспект* – отражает отношение персонала организации и других заинтересованных сторон к сохранению данного ФР для безопасности полетов;

4) *рыночный аспект* – характеризует возможность и степень изменения конкурентоспособности и уровня благосостояния организации в сравнении с

другими компаниями в условиях сохранения угроз, связанных с данным фактором риска для безопасности полётов;

5) *политический аспект* – связан с возможностью издержек, возникающих в случае непринятия мер по разрешению данного ФР для безопасности полётов у авиакомпании, представляющей национальные и государственные интересы;

6) *общественный аспект* – отражает изменение общественного мнения и связан, прежде всего, с ролью средств массовой информации.

В Руководстве по авиационной медицине (ИКАО, 2012) определены четыре основных области, в которых применение принципов управления безопасностью полётов может привести к оптимизации использования авиамедицинских данных для повышения уровня безопасности полётов:

1) корректировка периодичности и содержания регулярного медицинского освидетельствования для более точного выявления рисков с точки зрения авиационной медицины;

2) совершенствование отчётности и анализа данных регулярного медицинского освидетельствования;

3) совершенствование отчётности и анализа данных о медицинских событиях в полёте;

4) поддержка совершенствования отчётности по соответствующим авиамедицинским событиям путём содействия формированию соответствующей культуры со стороны компаний и регламентирующих полномочных органов.

Реализация этих направлений сопряжена с возникновением целого ряда проблем, однако существование последних не отрицает необходимости данной работы.

## **2.2. Базовые принципы организации процесса по управлению безопасностью полётов**

В Руководстве по управлению безопасностью полётов ИКАО сформулированы базовые принципы организации процесса управления безопасностью полётов. В настоящее время они широко обсуждаются на



тематических конференциях и интернет-форумах, им активно следуют при разработке технических аспектов безопасности. Тем не менее активное воздействие на источники угроз для безопасности полётов, связанные с наличием у лиц лётного и диспетчерского состава медицинских проблем, в частности заболеваний кардиологического профиля, также целесообразно строить на основе реализации данных принципов. Ниже представлен вариант апробации принципов управления безопасностью полётов и даны комментарии относительно их справедливости при осуществлении медицинской деятельности, в том числе и при проведении мероприятий по коррекции сердечно-сосудистых факторов риска.

1. Приверженность руководства авиакомпании принципам управления безопасностью полётов. Внедрение всякой новой системы требует не только пропаганды ее актуальности, но и финансовых ресурсов, что может быть обеспечено пониманием проблемы со стороны топ-менеджмента компании и его активной, в т.ч. и экономической поддержкой мероприятий, имеющих отношение к управлению безопасностью полётов. Речь, в частности, может идти о разработке и внедрении реабилитационных программ, способствующих профессиональному долголетию лиц лётного и диспетчерского состава и сохраняющих на производстве наиболее опытных специалистов, способных обеспечить самые низкие показатели аварийности.

2. Предоставление максимально полной информации, имеющей отношение к обеспечению безопасности полётов. Прежде всего важно знать эксплуатационные ограничения, в которых осуществляют свою деятельность лица, имеющие факторы риска ССЗ, с тем, чтобы понять в какой степени особенности труда могут способствовать прогрессированию кардиоваскулярной патологии и обусловить профессиональную непригодность.

3. Постоянный мониторинг производственной деятельности с целью сбора данных, имеющих отношение к обеспечению безопасности полётов, проведения их анализа, формулирования выводов и рекомендаций.

4. Расследование событий, связанных с безопасностью полётов, причем не только тех, которые привели к авиационным происшествиям. При этом решается задача устранения систематических недостатков, а не возложения

вины на кого-либо, что может быть эффективно реализовано только в условиях некарательной производственной среды. В случаях выявления тенденции увеличения частоты отклонений от заданных параметров пилотирования при тех или иных вариантах изменения гемодинамических показателей может быть внесено предложение о пересмотре соответствующего пункта действующих требований к состоянию здоровья авиационного персонала.

5. Широкий обмен сведениями и научными разработками, касающихся вопросов обеспечения безопасности полётов, вовлечение в этот процесс медицинских организаций. Необходимы обобщение и анализ как передового опыта, так и ошибочных действий в данном направлении. Медицинские рекомендации по изменению образа жизни и медикаментозному лечению должны быть получены в исследованиях, построенных на принципах медицины, основанной на доказательствах. При наличии разработок в смежных областях медицины, которые можно было бы адаптировать к решению авиамедицинских проблем обеспечения безопасности полётов, следует проанализировать целесообразность их практического использования.

6. Подготовка авиамедицинских специалистов по проблемам обеспечения безопасности полётов. При выполнении своих функциональных обязанностей врачи и средние медицинские работники в идеале должны не только выявлять у авиационного персонала те или иные медицинские (например, кардиологические) проблемы и стратифицировать витальный риск последних, но и представлять в детализированном виде их угрозу для безопасности полётов. Уровень квалификации сотрудников медицинских служб авиации должен позволять осуществлять прогнозирование риска авиационного события, принимая во внимание наряду с нозологической принадлежностью, тяжестью выявленной патологии, выраженностью взаимного отягощения патологических процессов и потенциальными возможностями терапии, также степень вовлеченности в процессы пилотирования воздушным судном или управления воздушным движением.

7. Активное внедрение стандартов и порядков оказания медицинской помощи и их соблюдение. Уменьшение степени произвольности при

проведении диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, достигаемое благодаря реализации данного принципа, существенно снижает риск эксплуатационных ошибок, обусловленный вероятностью развития состояний, угрожающих безопасности полётов. Иными словами, произвольность и несистематичность в проведении медицинского обследования, против которых и нацелены выше названные стандарты и порядки, допуская клиническую манифестацию тех или иных патологических состояний в условиях полёта или во время управления воздушным движением, значительно повышают уровень угрозы для безопасности полётов.

8. Проведение постоянной и систематической работы по повышению уровня безопасности полётов. Мероприятия, проводимые с данной целью, не могут быть разовыми акциями. Подобного рода деятельность должна носить регулярный характер и отвечать на новые вызовы, связанные с изменением условий функционирования системы в целом или ее отдельных компонентов.

Целью реализации рассмотренных организационных принципов является создание принципиально нового уровня культуры осуществления авиамедицинской деятельности по активному управлению безопасностью полётов.

### **2.3. Факторы опасности и факторы риска для безопасности полётов**

Дальнейшее рассмотрение вопроса практического применения медицинских технологий в целях управления безопасностью полётов требует определения ряда понятий, прежде всего таких, как «факторы опасности» и «факторы риска». К сожалению, среди авиамедицинских специалистов часто отсутствует правильное понимание смысла данных категорий. Опасность (фактор опасности) определяется как состояние или предмет, обладающий потенциальной возможностью нанести травмы персоналу, причинить ущерб оборудованию или конструкциям, вызвать уничтожение материалов или понизить способность осуществлять предписанную функцию [Safety Management Manual. Fourth Edition. Doc 9859. ICAO, 2018]. При этом

факторы опасности являются штатными компонентами или элементами авиационной системы.

В частности, известные особенности лётного труда представляют собой факторы опасности (табл. 3). Это относится и к необычной пространственной ориентировке, и к навязанному темпу работы в условиях дефицита времени, и к необычным профессиональным условиям (шум, вибрация, ускорения, пониженное атмосферное давление и его перепады, пересечение часовых поясов), и к высокому уровню нервно-эмоционального напряжения, и к преобладанию доли умственного труда в процессах управления воздушным судном и воздушным движением.

Таблица 3

**Ключевые факторы опасности – особенности лётного труда**

| <b>Фактор</b>   | <b>Определение</b>   |
|---|--|
| Необычная пространственная ориентировка                                   | Отличающийся от наземных условий характер процесса оценки человеком своего положения в пространстве, а также его изменения, что определяется необычным восприятием анализаторами пространственных ориентиров                     |
| Навязанный темп работы в условиях дефицита времени                        | Осуществление деятельности в условиях жёстких временных ограничений, в отсутствие возможности изменения объёма и последовательности выполняемых рабочих операций   |
| Необычные профессиональные условия  | Шум, вибрация, ускорения, пониженное атмосферное давление и его перепады, пересечение часовых поясов   |
| Высокий уровень нервно-эмоционального напряжения                          | Наличие большого числа стрессоров, выступающих в качестве компонентов производственной среды   |
| Преобладание доли умственного труда в деятельности авиационного персонала | Производственная деятельность характеризуется доминированием задач, требующих практически исключительно интеллектуального напряжения; физический компонент в деятельности по управлению воздушным судном/движением минимизирован |

Все эти факторы присутствуют практически при любом штатном полёте, они неотъемлемые элементы полёта. Однако, представляя собой факторы опасности, они необязательно играют исключительно негативную роль.

Например, стрессогенные факторы, связанные с лётной деятельностью, могут послужить причиной развития целой группы психосоматических заболеваний, но, с другой стороны, высокий уровень нервно-эмоционального напряжения в условиях полёта обеспечивает готовность со стороны экипажа к изменению тактики в случае существенного изменения ситуации. Таким образом, факторы опасности создают реальную угрозу для безопасности полётов только при особом взаимодействии с компонентами авиационной системы.

Что такое «факторы риска для безопасности полётов»? Распространенной ошибкой при трактовке данной категории является смешивание понятий «риск развития заболевания или состояния, в той или иной степени затрудняющих выполнение полётного задания (или состояний, угрожающих безопасности полётов)» и «риск для безопасности полёта». И в том и в другом случае в словосочетании присутствует слово «риск». С позиции документа ИКАО, ФР определяется как «прогнозируемая вероятность и серьёзность последствий или результатов, вызванных существующим опасным фактором или ситуацией» [Safety Management Manual. Fourth Edition. Doc 9859. ICAO, 2018]. Иными словами, риск представляет собой определенный диапазон как возможности развития какого-либо события, так и степени его неблагоприятного влияния на авиационную систему.

Однако категории «риск состояния, угрожающего безопасности полётов (СУБП)», и «риск для безопасности полётов» совпадают не в полной мере. В частности, риск СУБП будет одинаков в случаях осуществления полётов как одночленным, так и многочленным экипажем, тогда как риск для безопасности полетов в последнем случае будет снижаться в сравнении с первым. Другими словами, понятие «риск для безопасности полётов» представляет собой комплексную характеристику авиационной системы, в отличие от понятия «риск СУБП», представляющего собой скорее индивидуализированный прогноз.

Не следует также смешивать понятия «риск сердечно-сосудистого осложнения» («риск смерти от сердечно-сосудистых причин»), широко используемого в кардиологической практике, и «риск для безопасности

полётов». В отношении ряда случаев эти риски могут совпадать, в отношении других – нет. Например, развитие у пилота во время полёта вегетативного криза с выраженной сосудистой симптоматикой будет сопряжено с невозможностью осуществлять пилотирование воздушного судна и с высоким риском для безопасности полёта, тогда как риск сердечно-сосудистого осложнения (не говоря уже о летальном исходе) в данном случае минимален.

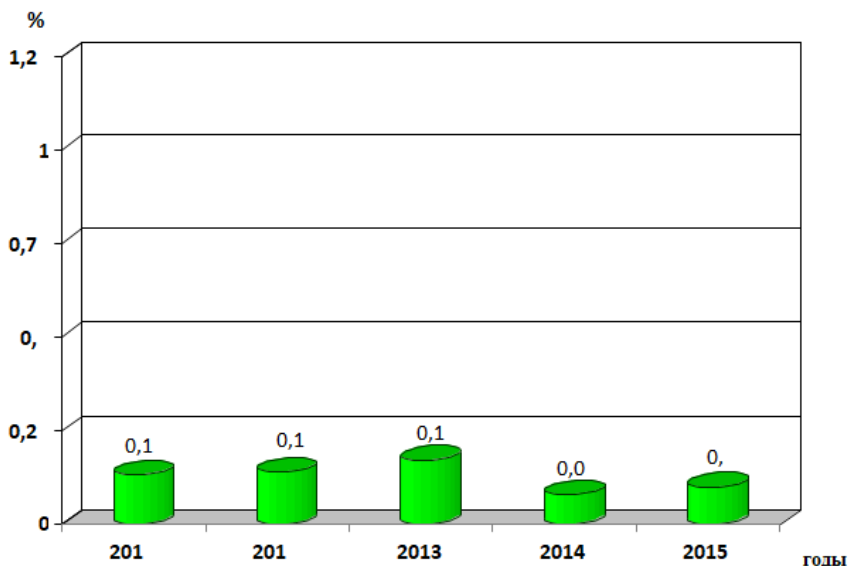
Это важно осознавать, либерализуя процесс медицинского освидетельствования и решая вопросы допуска к лётной работе лиц, имеющих заболевания. Многие клинические ситуации, не определяющие критический риск в отношении состояния здоровья, способны иметь фатальные последствия в случаях, если регистрируются во время полёта, особенно в критические периоды полёта. Например, ошибочный дополнительный приём пациентом с артериальной гипертензией антигипертензивного препарата способен привести к развитию избыточной гипотензии, однако последняя редко бывает причиной серьезных неблагоприятных последствий для здоровья в «наземных условиях». Напротив, гипотензивный эпизод, равно как и развитие носового кровотечения в связи с повышением АД у пилота во время полёта являются источниками крайне высокого риска для безопасности полётов. То же самое можно сказать и в отношении приступа мигрени, почечной колики. Даже ангинозный приступ, если он не служит проявлением острого коронарного синдрома, несет в себе меньшую степень угрозы для состояния здоровья, чем для безопасности полётов.

#### **2.4. Состояния, угрожающие безопасности полётов по медицинским причинам**

Важным аспектом медицинской деятельности по управлению безопасностью полётов является профилактика развития у авиационного персонала таких состояний здоровья, которые угрожают безопасности полетов по медицинским причинам. Последние представлены заболеваниями, синдромами и клиническими состояниями, которые в случае их развития у

авиационного персонала, могли бы в той или иной степени определить небезопасную эксплуатацию воздушного судна или авиационного оборудования, связанного с безопасностью полётов, продукции и услуг.

Проведенный анализ частоты случаев СУБП, зарегистрированных у пилотов гражданской авиации в 2011–2015 годах, свидетельствует о стабильности данного показателя (рис. 4). Частота СУБП не превышает 0,17 % от общего количества лиц лётного состава. При этом ежегодно регистрировалось в среднем порядка 30 случаев развития СУБП, а их общее количество за анализируемый период составило 151 случай.



**Рис. 4. Частота регистрации состояний, угрожающих безопасности полётов (% от числа лиц лётного состава), у пилотов гражданской авиации России в 2011–2015 гг.**

Данные значения показателя частоты СУБП по медицинским причинам формально могут рассматриваться как более чем приемлемые, согласно действующим медицинским стандартам стран Европейского сообщества. В качестве критерия приемлемости частоты развития сердечно-сосудистого события принято ссылаться на так называемое «правило 1%» («1 percent

rule»), которое было представлено на семинарах по авиационной кардиологии в Великобритании в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века. Согласно этому правилу, надежный уровень безопасности полётов сохраняется в том случае, если вероятность потери работоспособности командиром (капитаном) воздушного судна составляет не более 1% в год. При этом учитывается возможность развития острого события в течение всего времени, а не только во время выполнения полёта. В последующем данное правило было экстраполировано и на риск других СУБП по медицинским причинам.

Вместе с тем в структуре СУБП отмечается доминирование сердечно-сосудистых событий, которые составляют в целом 66,8% случаев. При этом наиболее часто развивались инфаркт миокарда (22,5%), стенокардия напряжения (10,6%), жизнеугрожающие нарушения сердечного ритма (10,6%), острое нарушение мозгового кровообращения (13,9%). В то же время частота указанных событий из года в год оставалась относительно стабильной.

Согласно данным пятилетнего наблюдения, большая часть случаев СУБП по медицинским причинам (в среднем 43,0%) регистрировалось у КВС, 27,2% случаев – у вторых пилотов, 29,8% – у других членов экипажей. Отмечено, что суммарная доля случаев СУБП, развившихся у КВС и вторых пилотов, возросла с 56% в 2009 году до 78% в 2013 году, что связано с интенсивным вводом в эксплуатацию воздушных судов, пилотируемых двухчленным экипажем.

Сокращение числа членов экипажей воздушных судов, безусловно, служит обстоятельством, определяющим повышение требований к состоянию здоровья пилотов. В случае острой потери работоспособности КВС критическая ситуация в большинстве эпизодов может быть парирована действиями второго пилота. Исключение составляют лишь завершающий этап посадки самолёта и некоторые ситуации во время пилотирования вертолёта, когда лимитированность временного ресурса достигает такой степени, что передача управления воздушным судном другому пилоту исключается.



Среди лиц, у которых возникли СУБП, преобладали члены экипажа в возрасте от 50 до 59 лет (52,9%), сравнительно часто СУБП были отмечены и в возрастной группе 40-49 лет (35,1%), в старшей возрастной группе (60 лет и более) данный показатель составил 6,6%. В этой связи особую тревогу вызывает то обстоятельство, что СУБП регистрируются у наиболее опытных специалистов, находящихся на пике своего профессионального мастерства.

СУБП были выявлены врачами при проведении медицинских осмотров, а также при личном обращении членов экипажей в медицинские учреждения при возникновении клинических симптомов заболеваний. Согласно данным пятилетнего наблюдения, в полёте развился один случай СУБП, еще один случай – перед вылетом в кабине воздушного судна.

Таким образом, на протяжении 5 лет частота развития СУБП у пилотов гражданской авиации России сохраняется относительно стабильной и не превышает 0,17% от общего количества освидетельствованных лиц лётного состава. Очевидно, что проведение мероприятий по снижению частоты СУБП должно быть сопряжено с дальнейшим совершенствованием ВЛЭ и интенсификацией мер по профилактике сердечно-сосудистых событий.

## **2.5. Общие подходы к анализу причин развития состояний, угрожающих безопасности полётов**

При развитии СУБП у лиц лётного и диспетчерского состава весьма целесообразным представляется сбор информации, который позволит дать ответы на следующие вопросы:

1) «Что произошло?», т.е. какие именно события, факты, действия со стороны лиц авиационного персонала, медицинских работников либо третьих лиц и в какой последовательности привели к развитию СУБП. Желательно, чтобы в результате ответа на этот вопрос сформировалась логическая цепочка действий и результатов, составляющих событие.

2) «Как это произошло?», а именно на каких этапах диагностического либо лечебно-реабилитационного процессов были приняты ошибочные решения и возникли оперативные «сбои», которые привели к развитию СУБП.

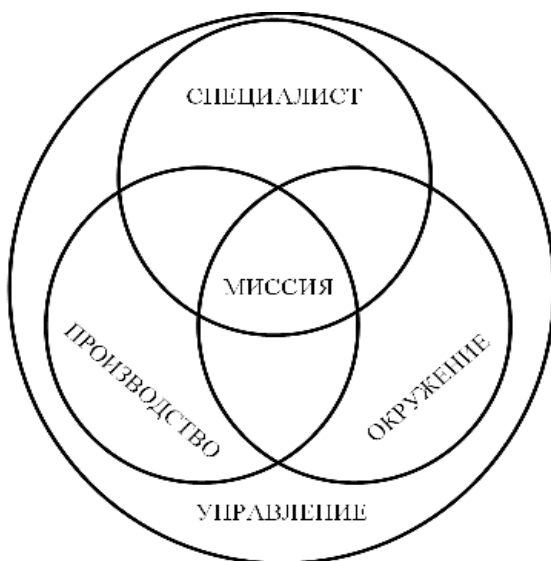
3) «Почему это случилось?», благодаря или вопреки реализации каких установок, действующих либо не принятых регламентов, нормативных документов стало возможным развитие данного СУБП, в чем заключается ошибочность проводимой политики в отношении предотвращения СУБП (анализ первопричин СУБП).

Для ответа на данные вопросы, отражающие разные уровни понимания причин СУБП, возможно применение широко используемого в авиационной безопасности подхода к сбору и анализу данных, известного как модель «5М» (рис. 5) и охватывающего пять основных областей, в которых могут возникнуть факторы, определяющие в дальнейшем развитие авиационных инцидентов, аварий и катастроф:

- man (человек) – факторы, связанные с человеком (специалистом), способствующие возникновению события, включая физиологические, психологические особенности, состояние здоровья;
- Machine (машина) – технологические аспекты (производство), включая неисправности оборудования;
- medium (среда) – экологические аспекты и другие факторы окружения, способствующие проведению мероприятия;
- mission (миссия) – решаемые производственные задачи, содержащие потенциальные риски и опасности;
- management (управление) – управленческие аспекты, такие как программы обучения и практика подготовки персонала.

Важно отметить, что представленный подход был успешно апробирован в израильской клинике «Маккаби» для решения сугубо медицинских проблем, связанных с идентификацией врачебных ошибок в практике работы медицинского персонала с пациентами общепольничной сети.

Проведение анализа причин, приведших в итоге к развитию СУБП, уместно начать с изучения факторов, относящихся к сфере человеческих отношений. Истоки СУБП, как правило, могут проследиваться еще задолго до его манифестации, что выясняется при ретроспективном анализе. Почему же игнорируются или не воспринимаются в ходе медицинского освидетельствования становящиеся очевидными в дальнейшем признаки угрозы СУБП?



**Рис. 5. Адаптированный вариант модели «5М» для рассмотрения проблем, связанных с человеческим фактором при проведении медицинского освидетельствования авиационного персонала [адаптировано из: Wilf-Miron R., Lewenhoff I., Benyamini Z., Aviram A., 2003]**

Причин тому может быть несколько. Во-первых, дефицит анамнестических данных, обусловленный либо проблемами обмена информации между медицинскими организациями, в которые по разному поводу мог обращаться освидетельствуемый, либо его откровенным настроем на сокрытие медицинских сведений, которые могут или могли бы повлиять на принятие решения о годности (негодности) к труду. Аналогичного рода проблемы дефицита анамнестических данных могут возникать и при общении авиационных специалистов с врачом авиационного предприятия, а также на этапе оценки медицинских данных на предполётных и предсменных медицинских осмотрах.

Во-вторых, существенное усложнение технологий обследования в практике медицинского освидетельствования и разнообразие технологий консервативных и оперативных вмешательств, которые следует оценивать с

точки зрения совместимости с лётной практикой. При проведении медицинского освидетельствования важно учитывать доступность современных технологий для проведения полноценного обследования, его качество, особенно при привлечении сторонних медицинских организаций для обследования лиц авиационного персонала. В последнем случае весьма остро стоит проблема соблюдения протоколов обследования, принятых в практике ВЛЭ.

В-третьих, известные особенности – информационные, технологические и т.п. – среды, в которой осуществляется процесс медицинского освидетельствования, также способны существенно повлиять на его качество. Важно учитывать, что в период проведения ВЛЭ освидетельствуемый находится в состоянии нервно-эмоционального напряжения или даже стресса, что продиктовано осознаваемой им угрозой потери работы и, следовательно, порождением неясных перспектив в отношении материального благополучия и возможности выполнения возложенных на него социальных обязательств. С другой стороны, условия выполнения профессиональных функций у врачей ВЛЭК имеют свою специфику в сравнении с работой в других медицинских организациях. Наиболее остро это ощущается тогда, когда практикующий врач начинает исполнять обязанности специалиста ВЛЭК по совместительству. К сожалению, типичным следствием подобного совмещения выступает недооценка степени угрозы для безопасности полётов, обусловленной состоянием здоровья освидетельствуемого. Контраст тяжести патологии у пациентов, наблюдаемых врачом в стационаре или в амбулаторно-поликлинических условиях, и начальных проявлений заболевания у освидетельствуемых во ВЛЭК лиц авиационного персонала может провоцировать чрезмерно оптимистические заключения.

В-четвертых, продолжая сопоставление клинической медицины и медицины авиационной, следует признать существенные различия и их миссий. В первом случае это охрана здоровья населения, а во втором – обеспечение безопасности полётов в медицинском отношении, что определяет невозможность экстраполирования многих подходов, принятых в клинической медицине и зачастую рассматривающихся в качестве передовой

технологии либо даже стандарта, на практику лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий медицины авиационной. Наиболее распространенной проблемой данного круга является назначение медикаментозной терапии, включающей средства, безопасность применения которых у лиц авиационного персонала не доказана.

В-пятых, еще одним весьма сложным кластером проблем служат вопросы правового регулирования медицинского обеспечения полётов вообще и процедуры медицинского освидетельствования в частности. Принимаемые нормативно-правовые акты испытывают на себе прессинг несоответствий разных уровней регулирования – международного, государственного, регионального, внутриведомственного, в т.ч. уровня авиакомпаний. Данное обстоятельство также способно определять проблемы медицинского освидетельствования, выявление которых, в свою очередь, может послужить основой для снижения в дальнейшем барьеров от СУБП.

## **2.6. Стратегии управления безопасностью полётов**

Все стратегии обеспечения безопасности полётов можно разделить на реагирующие, проактивные и прогностические. В основе реагирующего подхода лежит принцип недопущения «копирования» уже произошедших авиационных инцидентов. В истории мировой гражданской авиации можем найти немало примеров ужесточения требований к состоянию здоровья лётного состава после авиационных катастроф или аварий, произошедших вследствие потери работоспособности у пилота из-за развития острой коронарной недостаточности. Подобного рода нормативные изменения, безусловно, играли и продолжают играть важную роль в повышении уровня безопасности полётов, однако на современном этапе всевозрастающего значения в авиации человеческого фактора возможности реагирующего метода в управлении безопасностью полётов представляются крайне ограниченными.

Проактивная стратегия, основанная на активном выявлении факторов риска для безопасности полётов посредством анализа деятельности организации, обладает гораздо большим потенциалом эффективности.

Данный подход все шире используется в организациях гражданской авиации и нередко воспринимается как своего рода ноу-хау, хотя вся ВЛЭ в основе своей деятельности имеет принцип проактивности. Причем это относится к работе не только врачебно-лётных комиссий, но и к работе авиамедицинских специалистов на предполётном медицинском осмотре и врачей авиационных предприятий гражданской авиации, осуществляющих динамическое наблюдение авиационного персонала.

Периодически возникающие предложения по либерализации требований к состоянию здоровья лётного и диспетчерского состава, заключающиеся в допуске к лётной работе лиц с необструктивными (в том числе и скорректированными благодаря коронарной ангиопластике) формами ишемической болезни сердца (ИБС), фактически представляют собой попытку ухода в данной части экспертизы с проактивного подхода на реагирующий.

Наконец, возможно построение стратегии в области обеспечения безопасности полётов, основанной на анализе информации о показателях деятельности системы и осуществляемой в формате реального времени и в штатных условиях, с целью выявления потенциальных проблем в будущем. Реализация данной стратегии в сфере решения задач, связанных с медицинским обеспечением полётов предполагает, в частности, целенаправленный поиск и идентификацию факторов риска снижения функциональных резервов и развития заболеваний, препятствующих лётной деятельности как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Реализация подобного прогностического подхода в обеспечении безопасности полетов наиболее эффективна с точки зрения достижения конечного результата, так как позволяет контролировать угрозы на этапе их зарождения, когда их влияние как факторов, определяющих годность к лётной деятельности, несущественно.

В связи с изложенным крайне важным представляется широкое использование прогностических стратегий, направленных на контроль факторов риска состояний, угрожающих безопасности полётов, прежде всего ССЗ, доминирующих в структуре последних. В этом свете идентификация и

коррекция факторов сердечно-сосудистого риска являются компонентами глобальной программы управления безопасностью полётов.

В практическом ключе это означает необходимость решения весьма широкого круга вопросов, имеющих медицинское значение. В частности, могут обсуждаться:

- приемлемые уровень артериальной гипотензии и продолжительность гипотензивных эпизодов у лиц лётного состава, получающих разрешенное медикаментозное антигипертензивное лечение;

- варианты схем гиполипидемической терапии при диагностировании атерогенных дислипидемий у лиц лётного состава;

- предикторы повышенного риска осложнений применения статинов и других гиполипидемических средств у людей, на регулярной основе подвергающихся неблагоприятным факторам высотного полёта, в частности гипобарической гипоксии;

- возможность отстранения от профессиональной деятельности лиц лётного состава с диагностированными гемодинамически незначимыми атерогенными стенозами коронарных артерий;

- выбор оптимального темпа снижения массы тела у лиц лётного состава с абдоминальным ожирением в ситуациях, когда психологический дискомфорт, связанный с ограничением объёма пищевого рациона в дни, свободные от полётов, переносится и на дни полётов.

Логика решения данных вопросов, безусловно, должна быть подчинена цели обеспечения безопасности полётов. Сказанное означает непрременный приоритет этой цели при выборе реабилитационных программ и методов лечения даже в ущерб интенсивности лечения, что не всегда приводит в восторг клиницистов. Вопрос о безопасности полётов ставится во главу угла и при вынесении вердикта о годности к лётной работе.

## **2.7. Основные задачи, требующие решения в процессе организации медицинской деятельности по управлению безопасностью полётов**

Вовлечение медицинской службы гражданской авиации в процесс управления безопасностью полётов требует адаптации всего перечня задач,

которые решаются в этой связи авиационными организациями, с учетом специфики авиамедицинского аспекта работы.

**1. *Определение руководящих принципов и правил, касающихся безопасности полётов.*** основополагающее значение при решении задач по медицинскому обеспечению безопасности полётов имеет разработка, оптимизация и соблюдение требований к состоянию здоровья лиц лётного и диспетчерского состава, а также порядков проведения предполётных (послеполётных), предсменных (послесменных) медицинских осмотров. Особое внимание должно быть также уделено случаям ограничения действия медицинского заключения. Подобные ситуации возникают при неполном соответствии кандидата на получение медицинского заключения требованиям по состоянию здоровья. Данные ограничения действий медицинских заключений в конечном итоге имеют цель сохранить на лётной и диспетчерской работе наиболее опытных и квалифицированных специалистов, т.е. именно тот контингент работающих, который обеспечивает стабильное функционирование авиационной системы без серьезного ущерба для безопасности полётов, определяющегося риском их отстранения от профессиональной деятельности в силу медицинских причин.

**2. *Выделение ресурсов на деятельность по управлению безопасностью полётов.*** Как и любая другая функция, безопасность полётов требует своего ресурсного обеспечения, что представляется очевидным, когда это касается вопросов, например, инженерного сопровождения, но далеко не всегда находит понимание у руководства при решении проблем медицинского обеспечения и реализации дополнительных мер охраны здоровья лиц лётного и диспетчерского состава. Это может послужить причиной более раннего в возрастном отношении прекращения авиационной практики опытными специалистами в связи с развитием у них сердечно-сосудистых и других заболеваний, тогда как своевременные ресурсные вложения в кардиоваскулярную профилактику, безусловно, способствовали бы их продолжительной карьере и возможности внести более весомый вклад в обеспечение безопасности полётов. С другой стороны, частые смены места работы, переходы из авиакомпаний в авиакомпанию также нередко служат сдерживающим фактором в отношении «вложений в здоровье» своих



сотрудников для руководства, и подобной дискриминации также следует противостоять.

**3. *Применение передовой практики отрасли*** возможно, во-первых, при условии позитивного настроя к внедрению новых форм работы со стороны руководства и сотрудников и, во-вторых, благодаря широкому обмену информацией и опытом между медицинскими учреждениями. Более того, солидная часть проблем медицинского характера, имеющая отношение к управлению безопасностью полётов, может быть эффективно решена либо на уровне руководства авиационной организацией, либо при условии организационного взаимодействия её отдельных служб и отделов.

**4. *Включение нормативных положений, регулирующих безопасность полётов гражданской авиации.*** Разработка и внедрение каких-либо инструктивных документов, направленных на повышение безопасности полётов, не должны быть сопряжены полностью или частично с отказом от действующей нормативно-правовой базы. Разрабатываемые меры по управлению безопасностью полётов не должны входить в противоречие с ней. С другой стороны, условием успешного построения оптимальной для авиакомпаний системы управления безопасностью полётов является своевременное принятие нормативных документов (федеральные авиационные правила по медицинскому обеспечению полётов гражданской авиации и др.) и следование закрепленным в них положениям.

## **2.8. Этапность процесса управления авиамедицинскими рисками**

Актуальность концепции управления факторами медицинского риска в рамках врачебно-лётной экспертизы (ВЛЭ) четко обозначена в документах Международной организации гражданской авиации (ИКАО – ICAO), в частности, в приложении 1 к Конвенции о международной гражданской авиации. В этом документе содержатся рекомендации «регулярного сбора и анализа случаев потери трудоспособности в полёте и медицинских данных в процессе выдачи медицинских заключений», а также «постоянной переоценки самого процесса выдачи медицинского заключения с акцентом на выявленные области повышенного медицинского риска». К этому следует

добавить, что на необходимость учитывать риски изменения (ухудшения) состояния здоровья для обеспечения безопасности полётов при вынесении экспертного решения о годности специалистов авиационного персонала гражданской авиации к профессиональной деятельности указывается в приказе Министерства транспорта Российской Федерации от 26.06.2017 № 241 «Об утверждении порядка образования и работы центральной врачебно-лётной экспертной комиссии, врачебно-лётных экспертных комиссий (ВЛЭК), медицинских экспертов и требований к членам центральной врачебно-лётной экспертной комиссии, ВЛЭК, медицинским экспертам».

Вместе с тем управление медицинскими рисками не ограничивается рамками медицинского освидетельствования при проведении ВЛЭ. Этот процесс реализуется при функционировании всех звеньев системы медицинского обеспечения полётов, т.е. и при осуществлении динамического наблюдения авиационного персонала в межкомиссионный период, и при проведении предполётного (послеполётного) медицинских осмотров членов экипажей воздушных судов и предсменного (послесменного) медицинских осмотров диспетчеров управления воздушным движением (УВД). Определяя на этих этапах среднесрочный и краткосрочный прогноз в отношении состояния здоровья авиационного специалиста и реализуя программу профилактических мер, медицинские работники тем самым вторгаются в очень специфическую и деликатную сферу, непосредственно связанную с безопасностью авиационных полётов.

В самом процессе управления авиамедицинскими рисками для безопасности полётов условно можно выделить три ключевых этапа.

Первый этап – оценка состояния здоровья лиц авиационного персонала, выявленной у них симптоматики с позиций прогнозирования вероятности прогрессирования имеющейся патологии или её факторов риска и развития осложнений (декомпенсация, вторая болезнь, смерть). По сути, на данном этапе формируется медицинский прогноз.

Второй этап – оценка риска ухудшения состояния здоровья для безопасности полётов, т.е. определение в какой степени имеющаяся у авиационного специалиста патология, равно как и её возможное

прогрессирование, способны ухудшить параметры безопасности полётов. Тем самым осуществляется коррекция профессионального прогноза на основании медицинских данных.

Третий этап – определение в какой степени применение доступных методов корригирующих медицинские риски вмешательств и лечебно-профилактических мероприятий способно повлиять на безопасность полётов. Это своего рода профессиональный прогноз медицинского вмешательства.

Уместно напомнить, что и в Глобальном плане обеспечения безопасности полётов (ИКАО, 2020-2022) в качестве приоритетного направления по-прежнему остается проблема сокращения числа авиационных происшествий и инцидентов, связанных с потерей управления в полёте. В качестве основных причин этого явления могут выступать изменения состояния здоровья членов экипажей воздушных судов и диспетчеров УВД. Поэтому разработка методических приёмов, позволяющих с относительно высокой степенью надёжности в каждом конкретном случае у авиационного специалиста определять авиамедицинский ресурс, представляется актуальной задачей.

### **ГЛАВА III. РОЛЬ ТРЁХЗВЕНЬЕВОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЁТОВ В УПРАВЛЕНИИ АВИАМЕДИЦИНСКИМИ РИСКАМИ**

Управление медицинскими рисками для безопасности полётов выступает в качестве важнейшей и неотъемлемой части и, вместе с тем, в статусе своего рода структурирующего элемента всей деятельности по медицинскому обеспечению полётов. **Медицинское обеспечение авиационных полётов – это система мероприятий, направленная на сохранение здоровья, повышение работоспособности, обеспечение профессионального долголетия авиационного персонала, профилактику авиационных происшествий и инцидентов, связанных с состоянием здоровья членов экипажей воздушных судов и диспетчеров управления воздушным движением, а также медицинское обслуживание пассажиров воздушного транспорта.** Как следует из контекста данного определения, именно сохранение здоровья, работоспособности, профессионального долголетия авиационного персонала и преодоление угроз здоровью пассажиров при пользовании воздушным транспортом служат ключевыми целями деятельности по медицинскому обеспечению полётов в гражданской авиации.

Для достижения поставленных целей и решения связанных с ними задач в Российской Федерации и целом ряде других стран организована и функционирует **трёхзвеньева система медицинского обеспечения авиационных полётов.** Первое звено в данной системе представлено врачебно-лётной экспертной комиссией (ВЛЭК) или центральной врачебно-лётной экспертной комиссией (ЦВЛЭК), которые осуществляют медицинское освидетельствование авиационного персонала (врачебно-лётную экспертизу). Функции второго звена выполняет врач организации гражданской авиации (авиакомпания, лётного отряда, отрядно-курсовой врач учебного заведения гражданской авиации, здравпункта организации воздушного движения). Представителем третьего звена данной системы медицинского обеспечения полётов выступает врач или фельдшер здравпункта (кабинета) предполётного (послеполётного) медицинского

осмотра членов экипажей воздушных судов и предсменного (послесменного) медицинского осмотра диспетчеров управления воздушного движения (УВД). Цель функционирования трёхзвеньеовой системы медицинского обеспечения полётов в конечном итоге заключается в достижении и сохранении приемлемого уровня безопасности авиационных полётов в медицинском отношении. Фактически весь ее инструментарий используется для оценки, мониторинга и управления авиамедицинскими рисками для безопасности полётов.

### **3.1. Оценка авиамедицинских рисков в рамках врачебно-лётной экспертизы авиационного персонала гражданской авиации**

Определение прогноза резистентности к факторам высотного полёта немыслимо без всестороннего обследования членов экипажей воздушных судов. При этом ключевое значение имеет определение функциональных резервов при проведении функциональных проб, нагрузочного тестирования и специальных методик – у отдельных категорий авиационного персонала, в частности у лётного состава воздушно-космических сил, у лётно-испытательного состава экспериментальной авиации.

Весьма информативным и наиболее доступным методом оценки лёгочных функций служит спирометрия. В ходе её проведения регистрируются лёгочные объёмы и ёмкости, среди которых основное значение в оценке функциональных резервов дыхательной системы имеют:

- жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) – максимальный объём воздуха, который может выдохнуть обследуемый после максимального вдоха без ограничения времени выдоха;

- форсированная жизненная ёмкость лёгких (ФЖЕЛ) – максимальный объём воздуха, который выдыхается с наибольшей скоростью после максимального вдоха и кратковременной задержки дыхания; в норме составляет более  $\frac{3}{4}$  ЖЕЛ;

- объёмная скорость воздушного потока при выдохе. Оценивается несколькими показателями:

- объём форсированного выдоха за 1 с (ОФВ<sub>1</sub>) – выражают в процентах либо к ФЖЕЛ (ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ), либо к ЖЕЛ (индекс Тиффно);
  - объёмная скорость потока в средней части выдоха между 25% и 75% всего объёма (форсированный экспираторный поток 25–75%);
- максимальная вентиляция лёгких (МВЛ) – количество воздуха, вентилируемое лёгкими в течение 1 минуты при максимально глубоком и частом дыхании.

Нормативные и допустимые (условная норма) значения указанных параметров приведены в таблице 4, и используются при медицинском освидетельствовании авиационного персонала гражданской авиации на основании распоряжения Минтранса России от 9 декабря 2003 года № НА-347-р.

Таблица 4

**Границы нормы и градации отклонения от нормы основных  
спирографических показателей**

| Показатель               | Норма, % от<br>должной | Условная<br>норма | Степени отклонений от должной<br>величины, % |         |         |
|--------------------------|------------------------|-------------------|--|---------|---------|
|                          |                        |                   | легкая                                       | средняя | тяжелая |
| ЖЕЛ                      | до 85                  | 85–80             | 79–70  | 69–50   | < 50    |
| ОФВ <sub>1</sub>         | до 85                  | 85–80             | 79–66  | 65–51   | < 50    |
| ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ, % |                        | 70–60             | 59–50  | 49–40   | < 40    |
| МВЛ                      | до 85                  | 80–75             | 74–55  | 54–35   | < 35    |

*Примечание:* ЖЕЛ – жизненная ёмкость лёгких, ОФВ<sub>1</sub> – объём форсированного выдоха за 1 с, МВЛ – максимальная вентиляция лёгких

При расчетах должных значений указанных показателей у лиц лётного состава рекомендуется использовать следующие формулы (Распоряжение Минтранса России от 9 декабря 2003 г. № НА-347-р):

$$\text{Должная ЖЕЛ (л)} = 0,052 \times \text{рост (см)} - 0,028 \times \text{возраст} - 3,20;$$

**Должный ОФВ<sub>1</sub>** (л) =  $0,036 \times \text{рост (см)} - 0,031 \times \text{возраст} - 1,41$ ;

**Должная МВЛ** (л/мин) = Должная ЖЕЛ  $\times 25$  (у лиц до 50 лет);

**Должная МВЛ** (л/мин) = Должная ЖЕЛ  $\times 23$  (для лиц старше 50 лет).

Анализ особенностей изменений указанных параметров позволяет верифицировать синдромы бронхиальной обструкции, рестриктивного поражения лёгочной ткани, а также сочетание указанных явлений. В частности, бронхиальная обструкция характеризуется снижением ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ, индекса Тиффно, МВЛ. На ранних стадиях происходит снижение объёмной скорости потока в средней части выдоха между 25% и 75% всего объёма. Преобладание процессов рестрикции лёгочной ткани характеризуется, главным образом, снижением ЖЕЛ, ФЖЕЛ при сохранных значениях отношения ОФВ<sub>1</sub> к ФЖЕЛ. При смешанном характере изменений наблюдается равномерное снижение ЖЕЛ, МВЛ, ОФВ<sub>1</sub> при незначительном снижении индекса Тиффно.

Важнейшей задачей авиационных врачей при подготовке экипажей воздушных судов к выполнению высотных полётов является также установление переносимости умеренной степени гипоксии у лиц лётного состава. Поскольку в гражданской авиации барокамерные исследования не проводятся, оценка реакции организма на гипоксию осуществляются в рамках нагрузочного тестирования. Подобный подход позволяет оценить переносимость гипоксии, возникающей в условиях повышенной физической нагрузки (например, при проведении велоэргометрической пробы). Известно, что еще в XIX веке русский физиолог В.В. Пашутин рассматривал две формы гипоксии (сопровождающую тяжелую физическую работу и возникающую в высотных условиях) в рамках т.н. физиологической гипоксии, подчеркивая тем самым патогенетическую общность указанных состояний.

Вместе с тем решение задачи определения устойчивости лётного состава к гипоксии отнюдь не исчерпывается проведением нагрузочного тестирования. Последнее – это скорее завершающий этап обследования, имеющий значение как интегральный показатель, характеризующий кардиореспираторные резервы организма.

При осуществлении врачебно-лётной экспертизы крайне важным представляется проведение тщательного клинического обследования с целью исключения у лиц лётного состава соматических заболеваний, препятствующих лётной деятельности. Особое внимание при этом уделяется полноценной оценке состояния дыхательной системы, включая регулярное проведение рентгенологического (флюорографического) исследования и спирометрии, а также состояния сердечно-сосудистой системы и психоневрологического статуса. Следует принимать во внимание и показатели периферической крови, прежде всего, такие, как количество эритроцитов, ретикулоцитов, уровень гемоглобина, характеризующие эритропоэз. Клиническое значение имеет изменение данных показателей как в сторону снижения, так и в сторону повышения. Наличие у лиц лётного состава и бортпроводников анемии существенно ухудшает переносимость ими гипоксии, создает угрозу их здоровью и опосредованно способствует возникновению предпосылки для лётного происшествия. С другой стороны, выявление у членов экипажей воздушных судов в ходе обследования изменений в анализах крови в виде эритроцитоза и ретикулоцитоза может свидетельствовать о выраженности адаптационных реакций, обусловленных длительными и относительно регулярными гипоксическими эпизодами. В последнем случае возникают основания для целенаправленного обследования с целью исключения латентно протекающих заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также для анализа условий выполнения полётов и степени понимания обследуемым лицом лётного состава необходимости использования при длительных полётах кислородного оборудования.

Оценка переносимости организмом гипоксии возможна также при проведении **нагрузочного тестирования**, в частности велоэргометрического исследования по рекомендованным к использованию для обследования авиационного персонала методикам. С целью верификации сердечно-сосудистой патологии при обследовании лиц авиационного персонала в рамках медицинского освидетельствования используются также эхокардиографическое исследование, ультразвуковое исследование сосудов, скинтиграфия миокарда, коронароангиография, электрофизиологическое



исследование сердца и другие методы. Более подробно вопросы управления авиамедицинскими рисками, обусловленными развитием кардиоваскулярной патологии, рассматриваются в отдельных главах.

Низкий уровень функциональных резервов требует проведения тщательной клинической оценки. Прежде всего, должны быть исключены заболевания бронхолёгочной и сердечно-сосудистой систем, определяющие снижение переносимости высотной гипоксии и, следовательно, падение шансов выживания в условиях потери герметичности воздушного судна на большой высоте. В связи с изложенным, лица авиационного персонала, страдающие бронхиальной астмой, бронхоэктатической болезнью, активным саркоидозом, хронической обструктивной болезнью лёгких, протекающими с диффузным пневмосклерозом и эмфиземой лёгких и с нарушением функции внешнего дыхания, признаются негодными к лётному труду.

Среди перечисленных заболеваний наибольшую проблему в клинико-экспертном и эпидемиологическом отношении представляет хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ), представляющая собой заболевание, характеризующееся стабильно существующим и, как правило, прогрессирующим ограничением воздушного потока, возникающего вследствие длительного воспалительного поражения бронхолёгочного аппарата. Помимо бронхиального воспаления при развитии ХОБЛ важнейшим патогенетическим фактором выступает эмфизема лёгких, неотъемлемыми элементами которой выступают разрушение паренхимы лёгких, потеря эластичной поддержки внутренних дыхательных путей, нарушение вентиляции, результатом чего служит динамический коллапс при выдыхании. У лиц, имеющих указанные изменения, перепады барометрического давления в условиях высотного полёта создают дополнительный риск развития и нарастания симптомов гипоксии (Manual of Civil Aviation Medicine, 2012), что исключает допуск к профессиональной деятельности.

К профессиональной деятельности могут быть допущены лица с необструктивным хроническим бронхитом в фазе ремиссии, имеющие признаки ограниченного пневмосклероза. Среди лиц, перенесших туберкулез, условием допуска является клиническое излечение, возможно,

при сохранении некоторых остаточных явлений (ограниченный фиброз, очаги обызвествления, междольевые и плевральные спайки) без смещения органов средостения и нарушения функции внешнего дыхания. Любой другой вариант течения туберкулезного процесса служит противопоказанием для летной деятельности. Лица, перенёсшие спонтанный пневмоторакс, допускаются к работе не ранее, чем через 3 месяца после выздоровления при условии, что обследование не выявило причины для его повторного возникновения. Повторный пневмоторакс исключает годность к работе.

Особую категорию освидетельствованных составляют лица, имеющие проявления аллергических реакций. Известное коварство данной проблемы заключается в её слабой прогнозируемости. При этом вне обострения каких-либо существенных расстройств дыхательных функций может и не быть. Тем не менее, склонность к рецидивам, особенно в случаях лёгочной аллергии, неидентифицируемость и неустранимость аллергена являются основанием для отказа в допуске к лётной деятельности.

Помимо кардиореспираторного блока выживание в условиях высотной гипоксии критически зависит от функции системы крови, в частности от активности эритропоэза. Любые процессы, потенциально способные оказать на него негативное влияние, должны рассматриваться в качестве противопоказаний для лётной деятельности. Это относится к лейкозам и костномозговым лимфомам, миеломной болезни, лимфогранулематозу, злокачественным анемиям, а также коагулопатиям. Могут быть допущены лица, имеющие анемии доброкачественного характера (постгеморрагические, железодефицитные) при стойких положительных результатах лечения (гемоглобин, по данным общего анализа крови, не менее 120 г/л, компенсированные гемоглобинопатии и случаи геморрагического синдрома в анамнезе, без склонности к рецидивам).

Вопрос о допуске к профессиональной деятельности лиц лётного состава, бортпроводников, перенёсших высотную болезнь, высотную декомпрессионную болезнь решается индивидуально с учетом результатов обследования в условиях стационара.

### **3.2. Вопросы динамического наблюдения членов экипажей воздушных судов с целью контроля авиамедицинских рисков**

Лица авиационного персонала подлежат динамическому наблюдению в межкомиссионный период, т.е. в период между медицинскими освидетельствованиями во ВЛЭК или в ЦВЛЭК. Отметим в этой связи, что согласно части 4 статьи 46 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», диспансеризация населения страны представляет собой комплекс мероприятий, включающий в себя профилактический медицинский осмотр и дополнительные методы обследований, проводимых в целях оценки состояния здоровья (включая определение группы здоровья и группы диспансерного наблюдения) и осуществляемых в отношении определенных групп населения в соответствии с законодательством Российской Федерации. Целями диспансеризации населения, согласно Приказа Минздрава России от 27 апреля 2021 г. № 404н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения», служат:

- профилактика и раннее выявление (скрининг) хронических неинфекционных заболеваний (состояний), являющихся основной причиной инвалидности и преждевременной смертности населения Российской Федерации, факторов риска их развития, а также риска потребления наркотических средств и психотропных веществ без назначения врача;

- определение группы здоровья, необходимых профилактических, лечебных, реабилитационных и оздоровительных мероприятий для граждан с выявленными хроническими неинфекционными заболеваниями и (или) факторами риска их развития, а также для здоровых граждан;

- проведение профилактического консультирования граждан с выявленными хроническими неинфекционными заболеваниями и факторами риска их развития;

- определение группы диспансерного наблюдения граждан с выявленными хроническими неинфекционными заболеваниями и иными заболеваниями (состояниями), включая граждан с высоким и очень высоким

сердечно-сосудистым риском.

Цель динамического наблюдения лиц авиационного персонала, страдающих какими-либо заболеваниями, заключается не только в укреплении здоровья авиационных специалистов и достижении лётного долголетия, но и, что принципиально важно, в сохранении приемлемого уровня медицинских рисков для безопасности полётов, по крайней мере, до следующего медицинского освидетельствования во ВЛЭК или в ЦВЛЭК. Если под влиянием каких-то обстоятельств возникает прогрессирование имеющейся патологии или возникают иные изменения состояния здоровья, влекущие за собой новый уровень угроз для безопасности полётов, допуск к профессиональной деятельности должен быть приостановлен, и должна быть инициирована процедура внеочередного освидетельствования во ВЛЭК или в ЦВЛЭК. В подобных случаях динамическое наблюдение авиационного специалиста подлежит прерыванию, и ему должны быть назначены такие лечение или реабилитация, которые показаны в соответствии с профилем и тяжестью имеющейся патологии.

С другой стороны, лечебно-реабилитационные мероприятия, назначаемые лицам авиационного персонала в период осуществления ими своей профессиональной деятельности, способны понизить уровень безопасности полётов до степени неприемлемого риска. Поэтому терапевтические стратегии, использующиеся в общеклинической практике, далеко не всегда приемлемы у рассматриваемого контингента в указанных условиях.

Степень состоятельности профессионального прогноза, определенного на этапе медицинского освидетельствования во ВЛЭК (в ЦВЛЭК), характеризуется не только качеством экспертизы, но и существенно зависит от целого ряда других факторов – долгосрочных и ситуационных, – которые в разной степени способны оказывать влияние на состояние здоровья авиационного специалиста. Предусмотреть все варианты последующего изменения соматического и психологического статуса освидетельствуемого не способна даже самая современная экспертная оценка. Появление некоторых медицинских проблем, главным образом, травматологического или хирургического профиля вообще предвидеть невозможно. В этой связи,

достижение приемлемого уровня авиационной безопасности может быть обеспечено исключительно при постоянном, а не только проводимом в момент медицинского освидетельствования, контроле поддержания факторов риска, связанных с состоянием здоровья, в приемлемом диапазоне. Этой цели отвечает медицинское динамическое наблюдение лиц авиационного персонала в межкомиссионный период времени, являющееся важной частью медицинского обеспечения полётов гражданской авиации. Оно включает в себя:

- контроль состояния здоровья членов экипажей воздушных судов, диспетчеров УВД, курсантов (слушателей) образовательных организаций гражданской авиации (проведение периодических и дополнительных медицинских осмотров);
- участие в контроле соблюдения норм рабочего времени членов экипажей (диспетчеров УВД) и в организации полётов;
- ознакомление с условиями труда, отдыха и питания лиц авиационного персонала;
- назначение лечебных, оздоровительных и реабилитационных мероприятий и контроль их эффективности;
- психофизиологическая подготовка членов экипажей воздушных судов к различным видам полётов;
- формирование принципов здорового образа жизни у лётного состава и диспетчеров УВД.

Медицинское наблюдение авиационного персонала в межкомиссионный период проводят врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) и – по соответствующим медицинским специальностям – врачи-специалисты ВЛЭК (ЦВЛЭК) гражданской авиации. Ведущая роль в данной работе принадлежит врачу авиационного предприятия. Им осуществляется контроль состояния здоровья авиационного персонала в рамках проведения обязательных – предварительных (перед приемом на работу) и периодических – медицинских осмотров, а также дополнительных медицинских осмотров.

Обязательные периодические медицинские осмотры пилотов коммерческой авиации, линейных пилотов, штурманов, бортмехаников,

бортинженеров и бортрадистов, а также диспетчеров УВД проводятся врачом авиационного предприятия через 6 месяцев после медицинского освидетельствования во ВЛЭК (ЦВЛЭК), перед очередным освидетельствованием и по медицинским показаниям. Кроме того, всем пилотам коммерческой авиации и линейным пилотам старше 40 лет проводится ЭКГ-исследование в покое, а также другие исследования согласно рекомендациям ВЛЭК (ЦВЛЭК). Обязательные периодические медицинские осмотры пилотов авиации общего назначения проводятся врачом авиационного предприятия через 12 месяцев после медицинского освидетельствования во ВЛЭК (ЦВЛЭК), перед очередным освидетельствованием и по медицинским показаниям.

По результатам обязательных медицинских освидетельствований и получении сведений об отсутствии отрицательной динамики в состоянии здоровья обладателей медицинских заключений врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) делает соответствующую запись на оборотной стороне Медицинского заключения и подтверждает её личной подписью и личной печатью.

Кроме того, врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) проводит обладателям Медицинских заключений в следующих случаях дополнительные медицинские осмотры:

- 1) по медицинским показаниям;
- 2) после:
  - болезни (травмы);
  - отпуска продолжительностью более 28 календарных дней;
  - отстранения на предполётном (предсменном) медицинском осмотре;
  - авиационных происшествий и инцидентов;
- 3) перед:
  - медицинским освидетельствованием во ВЛЭК (ЦВЛЭК) гражданской авиации (подготовка к медицинскому освидетельствованию, которая включает: личный медицинский осмотр обладателя свидетельства (учащегося образовательной организации гражданской авиации, оформление эпикриза за

период межкомиссионного наблюдения, организацию (не ранее, чем за один месяц до начала медицинского освидетельствования во ВЛЭК (ЦВЛЭК) гражданской авиации) проведения лабораторных и инструментальных исследований);

- велоэргометрией;
- прививкой;
- спортивными соревнованиями;

4) при:

- восстановлении освидетельствуемого после перерыва в работе;
- переводе члена экипажа из одной авиационной организации гражданской авиации в другую организацию гражданской авиации.

При подготовке лиц лётного и диспетчерского состава к очередному медицинскому освидетельствованию во ВЛЭК (в ЦВЛЭК) врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) проводит личный осмотр, оформляет эпикриз за межкомиссионный период, организует (не ранее чем за один месяц до начала медицинского освидетельствования) проведение лабораторных и инструментальных исследований. Оформляемый врачом авиационного предприятия (врачом по авиационной и космической медицине) эпикриз за межкомиссионный период должен включать следующие разделы:

- наличие или отсутствие жалоб, перенесенные заболевания, в том числе с временной утратой трудоспособности, по какой группе проводилось медицинское динамическое наблюдение;
- лётная нагрузка, виды полётов, продление нормы лётного времени, переучивание на новую технику, авиационные происшествия и инциденты;
- использование очередных отпусков, санаторно-курортное лечение, организованный отдых, регулярность выходных дней и задолженность по отпускам;
- данные о причинах отстранения от работы на предполётном (предсменном) медицинском осмотре;
- наблюдение у специалистов и выполнение лечебно-оздоровительных мероприятий и рекомендаций ВЛЭК (ЦВЛЭК);

- данные личного осмотра;
- диагноз (диагнозы);
- вывод врача авиационного предприятия (врача по авиационной и космической медицине) о динамике в состоянии здоровья и об эффективности медицинского динамического наблюдения (улучшение, ухудшение, без перемен) и его рекомендации по продолжению профессиональной деятельности.

При выявлении ухудшения в состоянии здоровья у обладателя медицинского заключения врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) организует его направление на лечение в медицинскую организацию по профилю заболевания или консультацию во ВЛЭК (ЦВЛЭК) гражданской авиации. В последнем случае врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) представляет председателю ВЛЭК (ЦВЛЭК) обоснование о внеочередном медицинском освидетельствовании, а председатель ВЛЭК (ЦВЛЭК) принимает решение о проведении внеочередного освидетельствования.

В свою очередь, сам обладатель действующего Медицинского заключения при ухудшении состояния здоровья должен незамедлительно сообщить об этом врачу, осуществляющему межкомиссионное наблюдение, либо во ВЛЭК, выдавшую Медицинское заключение. Данный шаг абсолютно необходим, если имели место следующие клинические ситуации:

- оперативное вмешательство либо инвазивное вмешательство;
- назначение систематического лечения – медикаментозного, физиотерапевтического, косметологического и т.п. либо его коррекция;
- заболевание, травма или другие состояния с констатацией нетрудоспособности – временной или стойкой;
- заболевание, травма или другие состояния, потребовавшие госпитализации;
- беременность;
- впервые назначение корректирующих линз или очков;
- рекомендация использования слухового аппарата;



– постановка диагноза профессионального заболевания или его пересмотр;

– любое другое событие, которое, по мнению авиационного специалиста, может повлечь развитие у него неспособности выполнять свои профессиональные обязанности в качестве обладателя соответствующего свидетельства.

Обладатель свидетельства не должен заявить о невозможности исполнения своих профессиональных обязанностей, если он информирован о наличии у него изменения состояния здоровья или применении вариантов лечения, которые способны затруднить безопасное выполнение своих профессиональных обязанностей.

По результатам медицинских осмотров врач принимает решение о допуске к полётам и необходимости лечебно-оздоровительных мероприятий. При этом возможны следующие варианты заключений:

- допущен к работе (обучению);
- рекомендуется предоставление внеочередного выходного дня (очередного трудового отпуска);
- рекомендуется проведение консультации или лечения;
- подлежит профилактическому, санаторно-курортному, реабилитационному лечению.

Все результаты медицинских осмотров отражаются врачом авиационного предприятия (врачом по авиационной и космической медицине) в медицинских документах авиационного персонала, которые хранятся в закрытых шкафах в кабинете врача, который отвечает за их сохранность; доступ к этим документам посторонних лиц не допускается.

Важной частью медицинского освидетельствования авиационного специалиста является определение одной из трех групп динамического наблюдения (таблица 5)<sup>1</sup>. Важно отметить, что Приказом Минздрава России

---

<sup>1</sup> Методические рекомендации по медицинскому динамическому наблюдению лётного, диспетчерского состава, бортпроводников и курсантов учебных заведений гражданской авиации. Утверждены заместителем начальника управления персонала и учебных заведений – начальником отдела авиамедицины и охраны труда Министерства транспорта Российской Федерации Е.В. Хватовым 22 января 2001 года. №14.5.3-11.

от 27 апреля 2021 г. № 404н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» установлены группы здоровья, критерии определения которых отличаются от таковых при определении групп динамического наблюдения авиационного персонала, что продиктовано ориентированием нормативного документа медицинского ведомства, прежде всего, на профилактику хронических неинфекционных заболеваний у широких масс населения.

В группу I медицинского динамического наблюдения авиационного персонала включаются здоровые и практически здоровые лица. Цель динамического наблюдения в данной группе – это сохранение и укрепление здоровья лиц авиационного персонала, повышение резистентности организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды (в том числе и факторов высотного полёта) и поддержание на высоком уровне профессиональной работоспособности. Группа II определяется в отношении лиц, имеющих факторы риска развития различных заболеваний, и основная задача динамического наблюдения представителей данной группы заключается в модифицировании имеющихся у них факторов риска заболеваний или уменьшении их распространенности. Группа III разделена на две подгруппы: подгруппа А включает лиц, перенёсших острые заболевания и травмы, подгруппа Б – лиц, имеющих хронические заболевания в фазе ремиссии, со стойкой компенсацией функций, не препятствующие выполнению профессиональных обязанностей. Основная цель медицинского динамического наблюдения лиц группы IIIА – предупреждение перехода острых заболеваний в хронические, а в группе IIIБ – профилактика обострений и осложнений хронически протекающих заболеваний.

Помимо проведения медицинских осмотров лиц авиационного персонала и осуществления мероприятий по сохранению и укреплению их здоровья врач авиационного предприятия (врач по авиационной и космической медицине) участвует в контроле норм полётного времени и своевременного предоставления отдыха, выходных дней и отпусков, что имеет большое значение для профилактики развития выраженных форм

утомления у членов экипажей и диспетчеров УВД.

Таблица 5

**Группы медицинского динамического наблюдения  
авиационного персонала**

| Группы Д-наблюдения | Характеристика   | Цели Д-наблюдения   |
|---------------------|--|---|
| I группа            | здоровые и практически здоровые лица   | сохранение и укрепление здоровья, повышение общей неспецифической и специфической резистентности организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды и поддержание на высоком уровне профессиональной работоспособности |
| II группа           | лица, имеющие факторы риска развития различных заболеваний   | устранение факторов риска или уменьшения их распространенности  |
| III А группа        | лица, перенёсшие острые заболевания и травмы   | предупреждение перехода острых заболеваний в хронические формы  |
| III Б группа        | лица, имеющие хронические заболевания в фазе ремиссии, со стойкой компенсацией функций, не препятствующие выполнению профессиональных обязанностей | профилактика обострений и осложнений хронически протекающих заболеваний   |

Приказ Минтранса России № 139 от 21 ноября 2005 года «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации» устанавливает продолжительность еженедельного непрерывного отдыха (выходных дней), который не может быть менее 42 часов. Он должен предоставляться не реже чем через шесть рабочих дней подряд или три ночные полётные смены<sup>2</sup> подряд.

---

<sup>2</sup> Ночная полётная смена – смена, 50% и более продолжительности которой приходится на местное время базового аэропорта с 22.00 до 06.00 часов.

Еженедельный непрерывный отдых предоставляется, как правило, в месте постоянного проживания и включает две местных ночи по местному времени базового аэропорта. При невозможности этого еженедельный непрерывный отдых может предоставляться в месте фактического нахождения члена экипажа при длительном (трое суток и более) ожидании вылета во внебазовых аэропортах. Обеспечение полноценного и своевременного отдыха и профилактика развития выраженных форм утомления служат важным инструментом повышения высотной устойчивости лиц лётного состава.

Полномочия врача авиационного предприятия (врача по авиационной и космической медицине) в отношении контроля организации питания авиационного персонала гражданской авиации в настоящее время существенно ограничены. В то же время диетические мероприятия служат мощным инструментом модификации факторов риска развития целого ряда заболеваний, прежде всего, сердечно-сосудистых (более подробно – см. следующую главу). С учётом общей лётной нагрузки и особенностей быта лётный состав относят к группе населения, суточная потребность которого в энергии 2950-3200 ккал. В дни полётов калорийность пищевого рациона должна составлять 3500 ккал. В свободные от полётов дни рекомендуется четырёхразовое питание (первый и второй завтраки, обед и ужин или завтрак, обед, полдник и ужин). В дни полётов организуется трёхразовое питание, калорийность которого распределяется следующим образом: завтрак – 30%, обед – 40% и ужин – 30% от суточной калорийности. Важной стороной организации суточного рациона является также достижение его сбалансированности по основным пищевым ингредиентам (белкам, жирам, углеводам, витаминам и минеральным веществам). Необходимо, кроме того, учитывать способность ряда продуктов вызывать повышенное газообразование и в целях профилактики высотного метеоризма исключать их употребление в дни полётов и накануне.

Профилактическая работа врача авиационного предприятия (врача по авиационной и космической медицине) заключается также в назначении и контроле эффективности проведения лечебных, оздоровительных и реабилитационных мероприятий. Если принять во внимание тот факт, что до

70% лиц лётного состава имеют диагнозы хронических заболеваний, то значение данного аспекта деятельности врача авиапредприятия (врача по авиационной и космической медицине) трудно переоценить. При этом надо учитывать и то обстоятельство, что назначение тех или иных методов лечения и реабилитации осуществляется врачами-консультантами, весьма далекими от понимания особенностей лётного труда и авиамедицинских аспектов безопасности полётов. В подобных условиях ключевая задача врача, осуществляющего динамическое наблюдение авиационного персонала, исключить возможность сочетания лётной деятельности с использованием небезопасных в отношении её осуществления диагностических и лечебно-реабилитационных процедур. Практика назначения каких-либо медицинских мероприятий лицам авиационного персонала без информирования врача авиационного предприятия (врача по авиационной и космической медицине), а также их самолечение должны быть исключены.

Динамическое наблюдение лиц авиационного персонала врачом авиационного предприятия (врачом по авиационной и космической медицине) включает также формирование у них принципов здорового образа жизни и психофизиологическую подготовку членов экипажей к различным видам полётов, прежде всего, к высотным, а также профилактику авиационных происшествий и серьезных инцидентов по медицинским причинам.

### **3.3. Прогнозирование и управление медицинскими рисками для безопасности полётов на этапе предполетного медицинского осмотра членов экипажей воздушных судов**

Важнейшим этапом контроля авиамедицинских рисков, непосредственно предшествующим выполнению полёта, является предполётный медицинский осмотр членов экипажей воздушных судов. Цель данной процедуры заключается в выявлении и недопущении к выполнению полётов членов экипажей воздушных судов, имеющих признаки острых респираторных и других заболеваний, утомления, алкогольного или наркотического опьянения или иных состояний, не позволяющих безопасно

управлять воздушным судном. В контексте оценки характера физиологических процессов, предполётные медицинские осмотры направлены на выявление состояния дезадаптации либо предпосылок к его развитию во время последующего полёта у членов лётных экипажей. Иными словами, на данном этапе фактически осуществляется прогнозирование возможности безопасного в отношении параметров, характеризующих состояние здоровья, выполнения полёта (полётов) в рамках данной полётной смены.

Отличие предполётного медицинского осмотра членов экипажей воздушных судов от любых других вариантов врачебного приема заключается в жестких ограничениях по времени его проведения и возможности использования методов обследования и числа анализируемых параметров, характеризующих здоровье организма человека. И при этом проведение предполётного медицинского осмотра позволяет избежать развития у членов экипажей воздушных судов значительного числа состояний, угрожающих безопасности полётов. Так, согласно проведенному анализу частоты и причин отстранения членов экипажей воздушных судов гражданской авиации России (таблица 6), на предполётном медицинском осмотре не допускались к полётам в разные годы от 76 до 116-134 человек, реже (в 2012 году) – большее количество (309 человек). При этом в качестве основной причины отстранения выступали острые респираторные заболевания, значительно реже – артериальная гипертензия и обострение хронических заболеваний. Кроме того, в единичных случаях отстранение членов экипажей воздушных судов осуществлялось из-за недостаточного по продолжительности предполётного отдыха и доказанных фактов употребления алкоголя и психоактивных веществ. Несмотря на имевшую место тенденцию снижения числа данных случаев в рассматриваемый временной период, подобные факты демонстрируют явные угрозы для безопасности полётов (Миркина Н.С., Юстова В.Д., 2017). Значение предполётного медицинского осмотра в отношении выявления данных угроз, а также угроз, связанных с развитием острых состояний ухудшения здоровья у лиц лётного состава, трудно переоценить.

Таблица 6

**Частота и причины отстранения членов экипажей воздушных судов  
на предполётном медицинском осмотре**

| Показатель  | Годы   |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   |
| Всего проведено предполётных медицинских осмотров   | 570121 | 801206 | 515436 | 577346 | 893286 |
| Отстранено от полётов в связи с выявлением острых заболеваний, чел.                             | 116    | 309    | 135    | 134    | 76     |
| Отстранено от полётов в связи с выявлением хронических заболеваний, чел.                        | 21     | 49     | 11     | 12     | 5      |
| Отстранено в связи с недостаточным предполётным отдыхом, случаи                                 | 7      | 9      | 8      | 4      | –      |
| Отстранено в связи с констатацией факта употребления алкоголя или психоактивных веществ, случаи | 4      | –      | –      | –      | –      |

## ГЛАВА IV. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕДИЦИНСКИХ РИСКОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Оценка медицинских рисков для безопасности полётов, возникающих при выполнении последних, выступает в качестве одной из самых трудных задач, для решения которой часто необходимо привлекать экспертов по различным аспектам медицины. На протяжении последних десятилетий в кардиологии отмечен значительный прогресс в отношении характеристик рисков развития заболеваний и их фатальных осложнений. Благодаря проведённым научным исследованиям, возникло чёткое понимание категорий риска развития фатальных сердечно-сосудистых событий и целесообразности и эффективности мероприятий по его коррекции.

Накопление данных, указывающих на многофакторную этиологию ССЗ, тесную сопряженность известных факторов риска, их взаимопотенцирующие эффекты и влияние на здоровье стали рассматривать не дихотомически, а суммарно. Была сформулирована общепризнанная на сегодняшний день концепция суммарного кардиоваскулярного риска, направленная прежде всего на профилактику заболеваний, ассоциированных с атеросклерозом, включающих:

- артериальную гипертензию;
- ИБС и её осложнения (острый коронарный синдром, инфаркт миокарда);
- цереброваскулярную болезнь и её осложнения (церебральный инсульт);
- поражения аорты (аневризмы стенки аорты);
- поражения периферических артерий;
- сердечную недостаточность.

Суммарный кардиоваскулярный риск, представляющий собой вероятность развития связанного с атеросклерозом сердечно-сосудистого события в течение определённого периода времени, следует обязательно рассчитывать, так как можно недооценить медицинские риски, если изучать лишь вклад отдельных факторов риска в отношении прогноза.



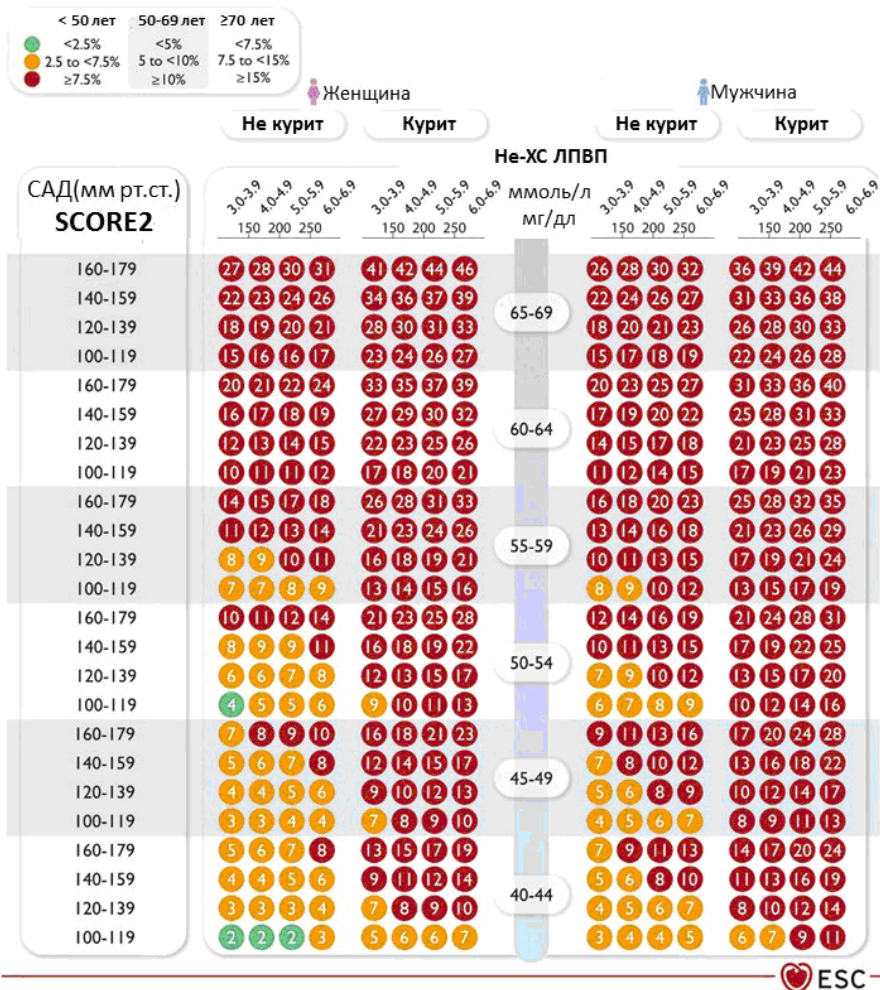
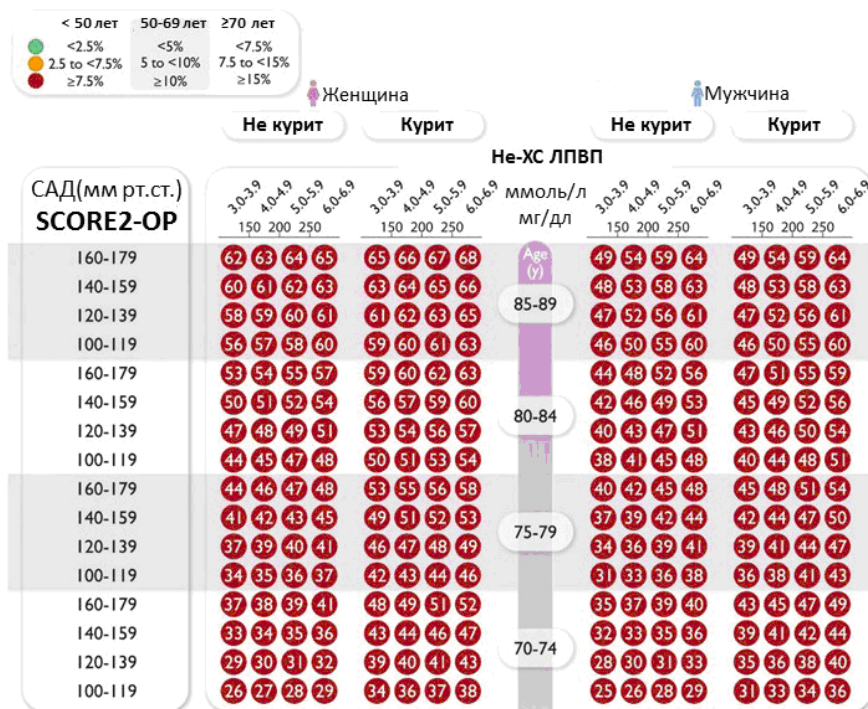


Рис. 6. Шкала SCORE2: расчёт вероятности фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий в течение 10 лет у лиц в возрасте от 40 до 69 лет – представителей географического региона, отнесённого Европейским обществом кардиологов (2021) к категории стран, в которых население подвержено очень высокому риску кардиоваскулярных заболеваний

Это необходимо, несмотря на то, что имеются определенные закономерности развития патологии в зависимости от локализации атеросклеротического поражения. Так, курение играет большую роль в развитии периферического атеросклероза, а артериальная гипертензия в большей мере детерминирует манифестацию церебрального инсульта, чем инфаркта миокарда (ИМ).



**Рис. 7. Шкала SCORE2-OP: расчёт вероятности фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий в течение 10 лет у лиц в возрасте 70 лет и старше – представителей географического региона, отнесённого Европейским обществом кардиологов (2021) к категории стран, в которых население подвержено очень высокому риску кардиоваскулярных заболеваний**

В свою очередь, осуществление профилактики указанных заболеваний включает в себя выявление ФР, оценку степени суммарного кардиоваскулярного риска и его снижение у лиц с повышенным риском и пациентов с ССЗ (за счет модификации всех имеющихся факторов риска), а также модификацию образа жизни с целью сохранения низкого риска у лиц с низкой вероятностью развития заболеваний.

В качестве одного из инструментов оценки сердечно-сосудистого риска в кардиологической практике широко используется шкала SCORE. В 2021 году Европейским кардиологическим обществом была представлена новая модификация системы SCORE – шкалы SCORE2 и SCORE2-OP (рисунки 6 и 7). В отличие от предыдущей версии эти шкалы позволяют рассчитывать риск не только смертельных, но и нефатальных сердечно-сосудистых событий, охватывать возрастные группы пациентов вплоть до 90 летнего возраста, реализовывать ступенчатый подход к индивидуализированной кардиоваскулярной профилактике. Важнейшими особенностями и вместе с тем преимуществами шкал SCORE2 и SCORE2-OP выступают:

- наглядный дизайн и легкость применения;
- учёт многофакторной этиологии ССЗ;
- возможность расчёта риска осложнений всех кардиоваскулярных заболеваний, а не только ИБС;
- объективизация понятия кардиоваскулярного риска;
- унификация понятия о риске для врачей из разных стран;
- наглядная демонстрация повышения риска с возрастом;
- возможность адаптации к реальной клинической ситуации: если не удастся достичь целевого значения одного из факторов риска, можно снизить суммарный риск путем воздействия на другие факторы риска.

На рис. 6 представлен вариант шкалы SCORE2, рекомендованный для стран с очень высоким уровнем смертности от ССЗ, к которым относится Российская Федерация и большинство стран СНГ. Одним из существенных ограничений SCORE2 является тот факт, что данная шкала не адаптирована к использованию у представителей отдельных этнических групп. Следовательно, если имеются данные о более высокой смертности от

кардиоваскулярных причин в отдельных регионах, то следует делать соответствующую поправку. Кроме того, она ограничена учётом только отдельных факторов сердечно-сосудистого риска, игнорируя другие, значение которых у лиц лётного и диспетчерского состава весьма очевидно. Например, не учитываются высокий уровень нервно-эмоциональной напряженности, депрессия, ожирение, низкий уровень физической активности и т.п. Поэтому при интерпретации данных прогностической оценки с помощью SCORE2, по крайней мере, не стоит занижать результаты анализа.

Технология использования шкал SCORE2 и SCORE2-OP достаточно проста. По специальной таблице выбирается столбец, соответствующий полу, возрасту, статусу курения, а также уровню систолического АД и концентрации в крови т.н. холестерина не липопротеидов высокой плотности (не-ХС ЛПВП) пациента (из значений общего холестерина вычитается значение неатерогенной фракции ХС). Цифра в ячейке соответствует абсолютной вероятности (в %) развития в течение последующих 10 лет любого сердечно-сосудистого события, как смертельного, так и нефатального. При этом категории риска определены с учётом возраста обследуемого. У пациента моложе 50 лет риск менее 2,5% считается низко-средним (коррекция обычно не показана), в пределах от 2,5 до 7,5% – высоким (следует рассмотреть коррекцию факторов риска), в пределах от 7,5% и выше – очень высоким (требующим, как правило, коррекции факторов риска). У лиц в возрасте от 50 до 69 лет риск менее 5% считается низко-средним, в пределах от 5 до 10% – высоким, а от 10% и выше – очень высоким. В возрастной группе 70 лет и старше риск менее 7,5% считается низко-средним, в пределах от 7,5 до 15% – высоким, а от 15% и выше – очень высоким.

Кроме того, к категории очень высокого риска относят:

– лиц с верифицированным ангиографически или с помощью мультиспиральной компьютерной томографии и других аналогичного уровня инструментальных методов исследования атеросклеротическим поражением

сосудов<sup>3</sup> (коронарных, церебральных и др.), сопровождающимся клинической симптоматикой или без таковой;

- больных, перенёсших ИМ, ОКС, инсульт, транзиторную ишемическую атаку, а также оперативные вмешательства на сосудах;
- лиц с проявлениями заболеваний периферических сосудов, аневризмой аорты.

К этой же категории риска отнесены случаи развития сахарного диабета 2 типа и 1 типа с признаками поражения органов-мишеней (протеинурия) или значимым повышением уровней факторов риска (например, выраженная гиперхолестеринемия, артериальная гипертензия) и хронической болезни почек (СКФ < 30 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>).

К категории высокого риска отнесены также случаи, когда имеет место значительное повышение уровней отдельных ФР, например, артериальная гипертензия 3 степени или семейная гиперхолестеринемия (в отсутствие сахарного диабета). К этой же категории риска относят случаи сахарного диабета без факторов риска ССЗ и поражения органов-мишеней и пациентов с ХБП и СКФ 30-59 мл/мин / 1,73 м<sup>2</sup>.

Пациенты с высоким и очень высоким расчётным риском по шкале SCORE2 в силу большой вероятности развития состояний, угрожающих безопасности полётов, имеют негативный прогноз в отношении продолжения профессиональной деятельности и нуждаются в активных кардиопрофилактических вмешательствах, включающих обычно и весьма значительный объём лечебных мероприятий.

Важно также отметить, что реальный риск может оказаться превышающим расчётный в следующих ситуациях, которые, следует признать, распространены среди авиационного персонала:

- малоподвижный образ жизни и ожирение, особенно по абдоминальному типу;

---

<sup>3</sup> Незначительное увеличение толщины комплекса интима-медиа сонной артерии (без выявления признаков атеросклеротической бляшки) не рассматривается в качестве однозначного подтверждения поражения сосудов.

- преждевременное (в возрасте до 45 лет у мужчин или до 55 лет у женщин) развитие ССЗ у ближайших родственников;
- неблагоприятные социальные условия, социальная изоляция, стресс, тревожные и депрессивные состояния;
- сахарный диабет (его развитие повышает кардиоваскулярный риск в 5 раз у женщин и в 3 раза у мужчин);
- низкий уровень ХС липопротеидов высокой плотности и высокий уровень триглицеридов (ТГ);
- признаки доклинического атеросклероза у бессимптомных пациентов.

В других странах используются иные калькуляторы риска, которые разрабатываются и валидизируются на основании результатов проводимых эпидемиологических исследований, чья достаточно высокая специфичность зависит от участвовавших в этих исследованиях популяций. Например, калькулятор риска, разработанный на основе результатов Фремингемского исследования, наиболее популярен в США, калькулятор PROCAM (на основе одноименного исследования, проведенного в городе Мюнстер) – в Германии, калькулятор FINRISK – в Финляндии. Калькулятор риска SCORE основан на результатах Европейских исследований, в которых активно участвовала и Российская Федерация.

В целом переход к оценке всех сердечно-сосудистых осложнений в рамках шкал SCORE2 и SCORE2-OP является прогрессивным шагом в контексте управления авиамедицинскими рисками. Во многих ситуациях, в т.ч. и в практике медицинского освидетельствования авиационного персонала, предпочтительно видеть именно суммарный риск фатальных и нефатальных событий. Если принять во внимание тот факт, что большинство попадающих в число нефатальных осложнений (не говоря уже о фатальных) представляют собой состояния, угрожающие безопасности полётов, то становится очевидным, что лица с высоким риском по шкалам SCORE2 и SCORE2-OP имеют риск по меньшей мере в 1,5 раза превышающий принятый в большинстве стран предельный уровень безопасности полётов в медицинском отношении («правило 1%»). Из этого следует, что констатированный у лиц авиационного персонала при медицинском

освидетельствовании высокий или очень высокий риск по шкалам SCORE2 и SCORE2-OP соответствует неприемлемому риску для безопасности полётов.

Помимо интегральной оценки рисков сердечно-сосудистых осложнений, примерами которой являются и шкалы SCORE2 и SCORE2-OP, в практическом отношении представляется актуальным также проведение и детализированного анализа значения отдельных факторов риска, на что делается акцент в новых Европейских рекомендациях по кардиопрофилактике (2021). Известно, в частности, что важнейшим фактором риска ССЗ, ассоциированных с атеросклерозом, является гиперхолестеринемия. К настоящему времени патогенетическое значение уровней общего ХС и особенно холестерина ЛПНП в прогрессировании атеросклероза и его осложнений достаточно хорошо известно. В Европейских рекомендациях по профилактике ССЗ (2021) определены следующие категории лиц, нуждающиеся в кардиоваскулярной профилактике:

1. Относительно здоровые лица;
2. Больные с установленными диагнозами сердечно-сосудистых заболеваний;
3. Пациенты с сахарным диабетом 2 типа;
4. Лица, имеющие ряд специфических факторов риска и нуждающиеся в дифференцированном подходе для их снижения (хроническая болезнь почек, семейная гиперлипидемия).

Некоторые характеристики первой и отчасти четвёртой (семейная гиперлипидемия) групп могут охватывать специалистов, допущенных к лётной деятельности благодаря реализации «принципа гибкости» в ходе медицинского освидетельствования.

Достаточно часто у одного и того же человека наблюдается одновременное изменение различных липидных фракций, например, наряду с гиперхолестеринемией отмечается снижение уровня липопротеидов высокой плотности и повышение ТГ. В этих случаях говорят о дислипидемии, распространенность которой среди российских мужчин и женщин старше 35 лет составляет в среднем 70% (72,5% среди мужчин и 68,7% среди

женщин). Вероятность смерти от ИБС у таких мужчин и женщин в 1,5-2 раза выше по сравнению с лицами без дислипидемии.

Вытекающие из целесообразности и важности лечения и профилактики атеросклероза задачи, относящиеся к проблеме его диагностики, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Активизировать скрининг субклинических форм атеросклеротических поражений коронарных, церебральных и периферических артерий, понимая при этом, что выявление атеросклеротического поражения одной сосудистой области (например, периферических артерий) свидетельствует о повышенном риске осложнений в других сосудистых областях (например, коронарных и церебральных артериях).

2. Осуществлять поиск и разработку доступных методов определения стабильности атеросклеротической бляшки и подходов к стабилизации атеросклеротического процесса.

3. В связи с ростом распространённости метаболического синдрома и ожирения в популяции и значительному вкладу этих процессов в развитие атеросклероза, включать данные заболевания в программы скрининга, профилактики и лечения.

4. Проводить поиск новых, в том числе и генетических, факторов, объясняющих раннее развитие атеросклероза у людей с низкими уровнями известных факторов риска.

Важно также подчеркнуть актуальность широкого внедрения в практику авиационной медицины современных методов инструментальной диагностики атеросклеротического процесса. В частности, всем лицам при первичном выявлении дислипидемии показано проведение дуплексного сканирования экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий. При этом следует иметь в виду, что увеличение толщины комплекса интима-медиа не является достоверным признаком субклинического атеросклероза, а может выявляться при гипертрофии мышечных волокон. Напротив, факт обнаружения атеросклеротических бляшек (локальное утолщение участка артерии на 50% и более по сравнению с прилегающими участками или локальное утолщение комплекса интима-медиа на 1,5 мм и более с



протрузией его в просвет сосуда) в сонных или бедренных артериях должен служить поводом для углубленного обследования в рамках ВЛЭ. Важными характеристиками являются особенности самой атеросклеротической бляшки.

К клинически значимым изменениям относят изъязвление поверхности, кровоизлияние в бляшку и гипоехогенные («мягкие») атеросклеротические бляшки, что отражает их нестабильность. Наличие гипоехогенных атером в сонных артериях у пациентов с явлениями атеросклероза любой другой локализации, независимо от других факторов риска сердечно-сосудистых осложнений и степени гемодинамической значимости стенозов артерий, с высокой вероятностью предсказывают развитие острых кардиоваскулярных (в том числе цереброваскулярных) событий. Частой ошибкой в этой связи является недооценка риска развития острого коронарного синдрома у лиц с признаками коронарного атеросклероза, но без гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий.

Повторное исследование экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий производится через 0,5 года при отсутствии изменений структуры и размеров атеросклеротической бляшки за этот период, динамическое наблюдение показано 1 раз в год. Пациентам старше 40 лет следует измерить лодыжечно-плечевой индекс; в последующем ежегодное обследование должно включать измерение лодыжечно-плечевого индекса в случае выявления его низких значений, а также при наличии двух и более факторов риска при исходно нормальных значениях.

Скрининг коронарного атеросклероза может быть осуществлен с помощью мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). В этом случае решаются следующие задачи:

- доклиническое выявление атеросклеротических поражений артерий, т.е. на тех стадиях, когда отсутствуют симптомы ишемии миокарда и коронарные артерии на ангиограммах выглядят нормальными или малоизмененными. Результаты исследования позволяют идентифицировать группу лиц высокого риска;

- при установленном диагнозе коронарного атеросклероза и ИБС применение МСКТ позволяет прогнозировать риск коронарных событий и верифицировать динамику прогрессирования заболевания.

Как известно, ранняя диагностика коронарного атеросклероза с помощью МСКТ основана на обнаружении кальцинатов в атеросклеротических бляшках и количественной или полуколичественной оценке кальцификации коронарных артерий. Показано, что кальциевый индекс 300 и более по шкале Agatston или  $\geq 75$  перцентилей для соответствующего пола, возраста, этнической группы свидетельствует о повышенном риске сердечно-сосудистых событий. В то же время кальцификация коронарных артерий может не выявляться при их достоверном поражении, а включения кальция в коронарных артериях отмечаются у лиц с низким риском коронарного атеросклероза. Кроме того, включения кальция не характеризуют стабильность или нестабильность атеросклеротических бляшек, поэтому перспективность широкого использования данной методики (достаточно дорогой и связанной с лучевой нагрузкой) остаётся неясной.

Возможно также проведение МСКТ с болюсным введением контрастного вещества (КТ-ангиография), неинвазивная коронарография проводится у пациентов с предполагаемым или сомнительным диагнозом ИБС, когда отсутствуют явные показания к проведению коронарной ангиографии (КАГ). Выявление неизмененных коронарных артерий при КТ-ангиографии практически исключает вероятность наличие гемодинамически значимых стенозов. При обнаружении значимых коронарных стенозов на основании данных МСКТ больного направляют на КАГ для уточнения состояния коронарного русла и выбора метода реваскуляризации.

Ключевым этапом обследования в целях ВЛЭ является нагрузочное тестирование, которое служит задачам ранней диагностики ИБС, оценке физической работоспособности и определению сохранности функциональных резервов у лиц старшей возрастной группы и лиц с признаками соматической патологии. В рамках медицинского освидетельствования лиц авиационного персонала гражданской авиации используется субмаксимальный нагрузочный тест, ориентированный на

достижение частоты сердечных сокращений (ЧСС), составляющей 85% от максимальной ЧСС. Субмаксимальная ЧСС может быть рассчитана по упрощенной формуле: 200 минус возраст (полных лет). В случаях приема лекарственных препаратов с отрицательным хронотропным эффектом ( $\beta$ -адреноблокаторы, недигидропиридиновые антагонисты кальция) субмаксимальная ЧСС при выполнении нагрузочного теста может быть не достигнута. В подобных ситуациях в качестве критерия приемлемого уровня нагрузки будет выступать показатель максимальной мощности выполненной нагрузки.

Критериями положительного нагрузочного теста являются развитие типичного ангинозного приступа у освидетельствуемого и/или появление следующих ЭКГ-признаков: а) горизонтальное, косонисходящее или корытообразное смещение сегмента ST на 1 мм и более длительностью не менее 0,06-0,08 по сравнению с исходным уровнем; б) медленное косовосходящее смещение сегмента ST при смещении точки i на 1,5 мм и более по сравнению с исходным уровнем; в) подъём сегмента ST на 1 мм и более от исходного уровня.

При интерпретации ВЭМ-теста как неинформативного (не достигнута субмаксимальная ЧСС и не выполнены 4 степени нагрузки), сомнительного или положительного (ишемическая депрессия или подъём ST от 1 до 2 мм) целесообразно проведение нагрузочной сцинтиграфии миокарда. При положительном тесте (депрессия или подъём ST 2 мм и более) рекомендуется проведение коронароангиографии в целях верификации ИБС (Быстрова А.Г. и соавт., 2020).

Кроме того, целью проводимого в качестве нагрузочного тестирования велоэргометрического (ВЭМ) исследования служит выявление и идентификация нарушений сердечного ритма и проводимости, оценка гемодинамической реакции на физическую нагрузку для выявления лиц с гипертензивной реакцией, объективизация эффективности лечебно-оздоровительных мероприятий.

Во время проведения нагрузочного тестирования уровень АД обычно возрастает. В зависимости от динамики АД выделяют следующие варианты реакций:

– нормотонический – повышение САД на 20-30 мм рт. ст. на каждой ступени нагрузки (но не более 230 мм рт. ст.) или прирост на 70-75 мм рт. ст. по сравнению с исходным уровнем при отсутствии динамики или незначительном приросте ДАД на 20% от исходного уровня (но не более 110 мм рт. ст.). В результате пульсовое давление повышается. Восстановительный период занимает 5-6 мин. Этот тип реакции АД на нагрузку характерен для здоровых людей;

– гипотонический – незначительное повышение САД на нагрузку (чаще 140-150/80-90 мм рт. ст. на высоте нагрузки), прирост САД менее 60 мм рт. ст. по сравнению с уровнем до нагрузки, при неизменном ДАД, чаще при избыточной пульсовой реакции. Прирост пульсового давления незначителен (менее 15% от исходного пульсового давления) или снижен. Восстановление ЧСС и АД замедлено. Такой тип реакции на нагрузку является неблагоприятным, т.к. свидетельствует о снижении миокардиального (инотропного) резерва. Гипотоническая реакция АД может отмечаться также у детренированных лиц на фоне приёма ряда медикаментов (ингибиторы АПФ, β-адреноблокаторы и др.);

– гипертонический (систолический, диастолический, систоло-диастолический) – повышение САД более 200 мм рт. ст., ДАД – более 100 мм рт. ст. При гипертоническом типе реакции АД на нагрузку проба может быть завершена до достижения субмаксимальной ЧСС;

– дистонический характеризуется повышением САД до 180 мм рт. ст. и выше при снижении ДАД, может сопровождаться «феноменом бесконечного тона», который сохраняется в течение нескольких минут после прекращения нагрузки, как правило при возрастании ЧСС. Ведущий признак – высокое пульсовое давление. Период восстановления замедлен. Дистонический тип реакции АД часто встречается у спортсменов, тренированных лиц и в возрасте 18-25 лет.

Нагрузочное тестирование позволяет выявить скрытые гипертензивные состояния и предсказать риск развития артериальной гипертензии в будущем (неадекватно высокий подъем АД). Кроме того, гипертензивный ответ на нагрузку ассоциируется с более высокой распространенностью поражения органов-мишеней: гипертрофией левого желудочка, выраженностью

дисфункции миокарда левого желудочка, т.к. свидетельствует о недостаточном контроле артериальной гипертензии.

Наконец, коронарная ангиография – рентгенологический метод визуализации коронарных артерий при селективном введении контрастного вещества в устье коронарной артерии. Проводится с целью точного определения анатомии артерий сердца вплоть до мельчайших ветвей и выявления их патологических изменений.

Информация, получаемая в ходе исследования, включает:

- установление анатомического типа кровоснабжения, протяженности и диаметра коронарных артерий, оценку степени их сужения,
- выявление рентгено-морфологических особенностей сужений (тип атеросклеротической бляшки, наличие пристеночного тромбоза или разрыва бляшки, отложений кальция, спазма артерии в пораженных сегментах),
- оценку коронарного кровотока.

Кроме того, в ходе исследования определяется наличие и степень выраженности коллатерального кровоснабжения.

Согласно действующим нормативным документам (федеральным авиационным правилам медицинского освидетельствования в гражданской авиации), допуск к профессиональной деятельности лиц авиационного персонала возможен в случае выявления у них при КАГ-обследовании стенозирования одной из основных коронарных артерий менее чем на 50% или стенозирование трех артерий менее чем на 30%.

Однако важно подчеркнуть, что гемодинамическая значимость стеноза коронарной артерии не коррелирует со степенью риска кардиоваскулярных событий и, в частности, острого коронарного синдрома. Показано, что большая часть случаев ИМ развивается у лиц с неокклюзирующим вариантом поражения коронарного русла. Поэтому ставить знак равенства между величиной бляшки и степенью её угрозы по меньшей мере некорректно. Необходим (о чем было сказано выше) анализ структурно-морфологических особенностей этой бляшки и других факторов риска.

Оценка риска развития атеросклеротических поражений сосудов немыслима без оценки содержания в крови ХС и компонентов липидного

спектра. В многочисленных многоцентровых исследованиях продемонстрировано наличие сильной положительной взаимосвязи между уровнем общего ХС, холестерина ЛПНП и риском развития заболеваний, ассоциированных с атеросклерозом. Эта тенденция не зависит от пола и имеет место у лиц как с диагнозами кардиоваскулярного заболевания, так и без таковых. В эпидемиологических и клинических исследованиях показано, что терапия, направленная на снижение уровня холестерина ЛПНП в плазме крови сопровождается сдерживанием атеросклеротического поражения сосудов, снижением частоты сердечно-сосудистых событий и, что важно, риска смерти от кардиоваскулярных заболеваний. По данным мета-анализов, снижение уровня холестерина ЛПНП на каждые 1,0 ммоль/л ассоциируется с 20-25-процентным снижением риска смерти от сердечно-сосудистых причин и частоты нефатального ИМ.

Маркерами высокого риска служат также уровни ХС нелипопротеидов высокой плотности (неЛПВП) и аполипопротеина В (апоВ), которые также выступают в качестве приоритетных мишеней терапии. Тем не менее в настоящее время неясно имеют ли данные маркеры более высокое предиктивное значение в сравнении с холестерином ЛПНП.

Определенное значение может иметь определение липопротеина (а) – ЛП(а). Это фракция холестерина ЛПНП с повышенным содержанием белка аполипопротеина (а), который ассоциируется с повышенным риском ССЗ. Уровень ЛП(а) генетически детерминирован, его рекомендуется определять в случае подозрения в отношении семейной гиперхолестеринемии (уровень холестерина ЛПНП более 5 ммоль/л, несмотря на приём статинов). При повышенном уровне ЛП(а) необходимы активные профилактические мероприятия даже в отсутствие клинических признаков атеросклеротического процесса на момент обследования.

Низкий уровень ХС ЛПВП (т.е. апоА1-содержащих) и гипертриглицеридемия (ТГ плазмы более 1,7 ммоль/л (150 мг/дл) натощак) также ассоциируются с повышенным сердечно-сосудистым риском. При этом возрастание риска кардиоваскулярных событий в основном связывают с умеренной гипертриглицеридемией (2,0-9,9 ммоль/л (180-880 мг/дл) и более), тогда как выраженная гипертриглицеридемия (10 ммоль/л (900 мг/дл) и

более) является фактором риска панкреатита. Роль холестерина ЛПВП в качестве стратифицирующего риск фактора при ССЗ в настоящее время не рассматривается как существенная. Целевые уровни параметров липидного спектра представлены в табл. 7.

Таблица 7

**Целевые уровни показателей липидного спектра**

| Параметр                      | Значения   |
|-------------------------------|--|
| Холестерин ЛПНП               | <i>очень высокий риск:</i> ниже 1,5 ммоль/л или снижение на 50%, если исходные значения в пределах 1,5-3,5 ммоль/л |
|                               | <i>высокий риск:</i> ниже 2,5 ммоль/л или снижение на 50%, если исходные значения в пределах 2,5-5,0 ммоль/л;      |
|                               | <i>низкий и умеренный риск:</i> ниже 3,0 ммоль/л.  |
| Общий холестерин <sup>4</sup> | <i>очень высокий риск:</i> ниже 4,0 ммоль/л;   |
|                               | <i>высокий риск:</i> ниже 4,5 ммоль/л;   |
|                               | <i>низкий и умеренный риск:</i> ниже 5,0 ммоль/л.  |
| Холестерин ЛПВП <sup>5</sup>  | более 1,0 ммоль/л у мужчин;  |
|                               | более 1,2 ммоль/л у женщин.  |
| Триглицериды <sup>4</sup>     | ниже 1,7 ммоль/л   |

Стратификация риска у лиц с артериальной гипертензией выступает в качестве другого варианта оценки риска сердечно-сосудистых осложнений. Сам по себе уровень АД является значимым прогностическим параметром. Классификация уровней АД представлена в табл. 8.

Если значения систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД) попадают в разные категории, то степень тяжести артериальной гипертензии оценивается по более высокой категории. Наиболее точно степень АГ может быть определена только у пациентов с впервые диагностированным синдромом и у лиц, не принимающих антигипертензивные препараты.

Результаты суточного мониторирования АД (СМАД) и самостоятельных измерений АД на дому могут помочь в диагностике АГ, но не заменяют повторные измерения АД в медицинской организации.

<sup>4</sup> Если определение других параметров липидного спектра невозможно

<sup>5</sup> Не является целью терапии

Таблица 8

**Классификация уровней АД (мм рт. ст.)**

| Категории АД                    | Систолическое АД | Диастолическое АД |         |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| Оптимальное                     | < 120            | и                 | <80     |
| Нормальное                      | 120–129          | и/или             | 80–84   |
| Высокое нормальное              | 130–139          | и/или             | 85–89   |
| АГ 1-й степени                  | 140–159          | и/или             | 90–99   |
| АГ 2-й степени                  | 160–179          | и/или             | 100–109 |
| АГ 3-й степени                  | ≥ 180            | и/или             | ≥ 110   |
| Изолированная систолическая АГ* | ≥ 140            | и                 | < 90    |

\* ИС АГ должна классифицироваться на 1, 2, 3 ст. согласно уровню систолического АД.

Критерии диагностики артериальной гипертензии по результатам СМАД и измерения АД, сделанные врачом и самим пациентом в домашних условиях, различны. О наличии артериальной гипертензии при оценке результатов СМАД свидетельствует среднесуточное АД  $\geq 130/80$  мм рт. ст., при самостоятельном измерении АД пациентом в домашних условиях –  $\geq 135/85$  мм рт. ст. и при измерении медицинским работником –  $\geq 140/90$  мм рт. ст. (табл. 9). При этом следует иметь в виду, что критерии повышенного АД в значительной мере являются условными, поскольку между уровнем АД и риском ССЗ заболеваний существует прямая связь, начиная с величины 115/75 мм рт. ст. Однако использование классификации уровня АД упрощает лечебно-диагностические подходы при артериальной гипертензии.

Таблица 9

**Пороговые уровни АД (мм рт. ст.) для диагностики артериальной гипертензии по данным различных методов измерения**

| Метод оценки АД                            | Систолическое АД | Диастолическое АД |
|--|------------------|-------------------|
| «Офисное» или клиническое АД               | $\geq 140$       | $\geq 90$         |
| Автоматическое мониторирование АД, 24 часа | $\geq 130$       | $\geq 80$         |
| Автоматическое мониторирование АД, день    | $\geq 135$       | $\geq 85$         |
| Автоматическое мониторирование АД, ночь    | $\geq 120$       | $\geq 70$         |
| Домашнее (самоконтроль) АД                 | $\geq 135$       | $\geq 85$         |



Вместе с тем уровень АД является важнейшим, но далеко не единственным фактором, определяющим тяжесть артериальной гипертензии, её прогноз и тактику лечения. Большое значение имеет оценка общего сердечно-сосудистого риска, степень которого зависит от уровня АД, а также наличия или отсутствия сопутствующих факторов риска, поражения органов-мишеней и ассоциированных клинических состояний.

В целом подходы к оценке риска при артериальной гипертензии при наличии только лишь факторов риска основаны на методологии SCORE. В то же время наличие факторов риска, не учитываемых шкалой SCORE, может существенно повлиять на суммарный сердечно-сосудистый риск. В этой связи необходимо принимать во внимание следующие факторы (не учтённые в шкале SCORE):

- повышенный уровень холестерина ЛПНП;
- повышенный уровень мочевой кислоты;
- раннее наступление менопаузы у женщин;
- сахарный диабет;
- ожирение либо избыточный вес;
- раннее развитие ССЗ (мужчины  $\leq 55$  лет; женщины  $\leq 65$  лет);
- раннее развитие АГ у обследуемого или у его родителей;
- малоподвижный образ жизни;
- психосоциальные и социально-экономические факторы;
- частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое  $> 80$  уд/мин.

Поражение органов-мишеней, опосредованное артериальной гипертензией:

1. Признаки повышенной артериальной жесткости:
  - пульсовое давление (у пожилых пациентов)  $\geq 60$  мм рт. ст.;
  - скорость пульсовой волны (каротидно-фemorальная)  $> 10$  м/с.
2. Проявления гипертрофии миокарда левого желудочка:
  - ЭКГ признаки: индекс Соколова-Лайона  $> 35$  мм, или амплитуда зубца R в отведении avL  $\geq 11$  мм, корнельское произведение  $> 2440$  мм $\times$ мс или корнельский вольтажный индекс  $> 28$  мм для мужчин и  $> 20$  мм для женщин;
  - эхокардиографические признаки гипертрофии ЛЖ (индекс

массы ЛЖ: для мужчин  $>50 \text{ г/м}^{2,7}$ , для женщин  $>47 \text{ г/м}^{2,7}$  (рост в метрах<sup>2,7</sup>); индексация на площадь поверхности тела может быть использована у пациентов с нормальной массой тела: масса ЛЖ/ППТ  $\text{г/м}^2 >115$  (мужчины) и  $>95$  (женщины).

3. Признаки поражения почек и сосудов:

- микроальбуминурия (30-300 мг/24 ч) или повышение отношения альбумин-креатинин (30-300 мг/г; 3,4-34 мг/ммоль) (предпочтительно в утренней порции мочи);
- умеренная ХБП с СКФ  $>30-59 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$  или тяжелая ХБП с СКФ  $<30 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$ ;
- лодыжечно-плечевой индекс  $<0,9$ ;
- выраженная ретинопатия: геморрагическая или экссудативная, отек зрительного нерва.

4. Диагностированные сердечно-сосудистые или почечные заболевания:

- цереброваскулярные заболевания: ишемический инсульт, геморрагический инсульт, транзиторная ишемическая атака;
- ИБС: инфаркт миокарда, стенокардия, реваскуляризация миокарда, наличие атероматозных бляшек при визуализации;
- сердечная недостаточность, в том числе с сохраненной фракцией выброса;
- заболевания периферических артерий;
- фибрилляция предсердий.

Классификация стадий артериальной гипертензии в зависимости от уровней АД, наличия сердечно-сосудистых рисков, поражения органов, опосредованных гипертензией и наличия сопутствующих заболеваний приведены в табл. 10.

Кроме того, для оценки степени ожирения используется расчёт ИМТ или индекса Кетле по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$$

По показателю ИМТ можно определить степень ожирения и оценить степень риска сердечно-сосудистых осложнений (табл. 11).

Таблица 10

**Классификация артериальной гипертензии по стадиям  
заболевания и степени повышения АД**

| Стадия гипертонической болезни  | Другие ФР, ПОМ и заболевания                | Высокое нормальное АД    | АГ 1 степени             | АГ 2 степени             | АГ 3 степени                 |
|---------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| <b>Стадия 1 (неосложненная)</b> | Других ФР нет                               | Низкий риск              | Низкий риск              | Умеренный риск           | Высокий риск                 |
|                                 | 1–2 ФР                                      | Низкий риск              | Умеренный риск           | Умеренный – высокий риск | Высокий риск                 |
|                                 | 3 и более ФР                                | Низкий-умеренный риск    | Умеренный – высокий риск | Высокий риск             | Высокий риск                 |
| <b>Стадия 2 (бессимптомная)</b> | АГ–ПОМ, ХБП 3 стадии или СД без ПОМ         | Умеренный – высокий риск | Высокий риск             | Высокий риск             | Высокий – очень высокий риск |
| <b>Стадия 3 (осложненная)</b>   | Симптомные ССЗ, ХБП ≥ 4 стадии или СД с ПОМ | Очень высокий риск       | Очень высокий риск       | Очень высокий риск       | Очень высокий риск           |

*Примечание:* ПОМ – поражение органов-мишеней, АГ–ПОМ – поражение органов-мишеней, связанное с АГ, ФР – факторы риска, ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания, СД – сахарный диабет, ХБП – хроническая болезнь почек

Таблица 11

**Классификация ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997)**

| Типы массы тела       | ИМТ (кг/м <sup>2</sup> ) | Риск сердечно-сосудистых заболеваний     |
|-----------------------|--------------------------|--|
| Дефицит массы тела    | <18,5                    | Низкий (повышен риск других заболеваний) |
| Нормальная масса тела | 18,5–24,9                | Обычный                                  |
| Избыточная масса тела | 25,0–29,9                | Повышенный                               |
| Ожирение I степени    | 30,0–34,9                | Высокий                                  |
| Ожирение II степени   | 35,0–39,9                | Очень высокий                            |
| Ожирение III степени  | 40                       | Чрезвычайно высокий                      |

Важно определить тип ожирения, поскольку ассоциация кардиоваскулярного риска отмечена только с абдоминальным типом ожирения. Тип ожирения определяется по индексу талия–бедро (ИТБ):

$$\text{ИТБ} = \text{окружность талии (см)} / \text{окружность бедер (см)}$$

При ожирении со значениями ИТБ более 0,9 констатируется абдоминальный (центральный) тип ожирения.

Однако в клинической практике, в частности при стратификации риска характер распределения жира обычно оценивается непосредственно по результатам измерения окружности талии. Окружность талии (ОТ) измеряется в положении стоя, при этом её измерение производится на середине расстояния между нижним краем грудной клетки и гребнем подвздошной кости по средней подмышечной линии (не по максимальному размеру и не на уровне пупка). Тест объективизирован и коррелирует со степенью накопления жира в интра- и экстраабдоминальном пространстве по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ). Окружность талии  $\geq 94$  см у мужчин и  $\geq 80$  см у женщин является критерием диагностики абдоминального ожирения у представителей европеоидной расы, которое рассматривается в качестве независимого ФР кардиоваскулярной патологии и служит показанием для активного снижения массы тела. Важно также подчеркнуть, что, поскольку в эпидемиологических исследованиях прогностическая оценка строилась на основании расчёта не ИТБ, а показателя ОТ, именно последний следует учитывать в повседневной клинической практике наряду с оценкой значений ИМТ.

С другой стороны, избыточная масса тела и ожирение выступают в качестве факторов риска не в изолированном виде, а в тандеме с другими, и общий сердечно-сосудистый риск – это далеко не результат простой суммы отдельных рисков. Именно с этим обстоятельством и связана концепция метаболического синдрома, при котором кардиоваскулярный риск, обусловленный ассоциацией артериальной гипертензии, абдоминального ожирения, нарушений углеводного и липидного обмена, представляющей собой клиническую сущность данного внеозологического образования,

значительно превышает сумму рисков, обусловленных перечисленными патологическими процессами.

На возможность клинической ассоциации указанных нарушений указывалось давно. Еще в 1923 г. E. Kylin объединил в рамки синдрома наличие у одного пациента артериальной гипертонии, гипергликемии и подагры, а J. Vague в 1956 г. указывал на большую частоту ССЗ у лиц с центральным типом ожирения. В 1988 г. Gerald Reaven выдвинул концепцию «X-синдрома» для обобщения таких факторов риска ССЗ, как артериальная гипертония (АГ), нарушение толерантности к глюкозе (НТГ), высокий уровень ТГ и низкий уровень ЛПВП плазмы крови.

В 1989 г. N. Kaplan ввел термин «смертельный квартет», сделав акцент на повышенном риске сердечно-сосудистой смертности у пациентов с андронидным (абдоминальным) ожирением, НТГ, гиперинсулинемией и АГ. В 1992 г. S. Naffner вводит термин «синдром инсулинорезистентности», который находит широкое распространение в связи со значением данного состояния в патогенезе метаболических нарушений.

Кроме упомянутых выше нарушений при метаболическом синдроме активно обсуждается значение провоспалительных (увеличение уровня С-реактивного протеина, интерлейкина 6, тумор-некротизирующего фактора- $\alpha$  и др.) и протромботических (увеличение уровня фибриногена плазмы и ингибитора активатора плазминогена 1 и др.) состояний. Таким образом, метаболический синдром уже сейчас является объектом внимания терапевтов, кардиологов, эндокринологов, диетологов, неврологов и врачей других специальностей. В практике ВЛЭ крайне важно избежать недооценки кардиоваскулярных рисков, связанных с его наличием.

Принятые в Российской Федерации критерии диагностики метаболического синдрома позволяют верифицировать его при наличии основного признака – центрального (абдоминального) ожирения – и двух дополнительных (табл. 12). В качестве дополнительных критериев выступают артериальная гипертония, гипертриглицеридемия, снижение уровня ХС ЛПВП, повышение уровня ХС ЛПНП, гипергликемия натощак и НТГ [Критерии Всероссийского научного общества кардиологов и Российского медицинского общества по артериальной гипертонии, 2009].

Эти критерии в качестве своего прототипа имеют критерии международной федерации по диабету (2005), которые в настоящее время используются в странах Европы и Северной Америки. Целесообразно подчеркнуть, что для диагностики метаболического синдрома следует использовать общепризнанные критерии.

Этот вопрос тем более актуален, поскольку до последнего времени при проведении ВЛЭ и осуществлении динамического наблюдения лиц лётного состава верификация метаболического синдрома во внимание не принималась, а годность к лётному труду и характер диагностических и лечебно-профилактических мероприятий определялись на основе оценки степени выраженности каждого компонента метаболического синдрома в отдельности. Фактически осуществлялась экспертиза клинических последствий абдоминального ожирения и инсулинорезистентности – заболеваний и их осложнений. Однако анализ, проведённый на основе даже такого некомплексного и несистемного подхода, позволял выявить целый ряд проблем, связанных с определением клинического и экспертного значения компонентов метаболического синдрома.

Таблица 12

**Критерии диагностики метаболического синдрома  
(ВНОК и РМОАГ, 2009)**

|  |
|--|
| <p><b>Основной признак:</b> центральный (абдоминальный) тип ожирения – ОТ более 80 см у женщин и более 94 см – для мужчин</p>  |
| <p><b>Дополнительные критерии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• артериальная гипертония (АД <math>\geq 130/85</math> мм рт. ст.);</li> <li>• повышение уровня триглицеридов (<math>\geq 1,7</math> ммоль/л);</li> <li>• снижение уровня ХС ЛПВП (<math>&lt; 1,0</math> ммоль/л у мужчин; <math>&lt; 1,2</math> ммоль/л у женщин);</li> <li>• повышение уровня ХС ЛПНП <math>&gt; 3,0</math> ммоль/л;</li> <li>• гипергликемия натощак (глюкоза в плазме крови натощак <math>\geq 6,1</math> ммоль/л);</li> <li>• нарушение толерантности к глюкозе (глюкоза в плазме крови через 2 часа после нагрузки глюкозой в пределах <math>\geq 7,8</math> и <math>\leq 11,1</math> ммоль/л).</li> </ul> |
| <p>Наличие у пациента центрального ожирения и двух дополнительных критериев является основанием для диагностирования у него метаболического синдрома</p>   |

Серьёзным аргументом в пользу выдвинутого тезиса, на наш взгляд, могут служить в том числе и результаты анализа случаев летальности, отмеченных среди лиц лётного состава в разные годы. В частности, это случай смерти в полёте второго пилота Боинга-757 одной крупной компании в 2012 г., который, правда, не участвовал в управлении воздушным судном, а летел в качестве пассажира из Бангкока в Новосибирск. Кроме того, имели место летальные случаи с лицами лётного состава, произошедшие в свободный от полётов период и связанные с развитием острого коронарного синдрома с нарушением мозгового кровообращения на фоне плохо контролируемой артериальной гипертензии.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что все эти авиационные специалисты имели действующее медицинское заключение, и сроки прохождения ВЛЭК не были нарушены. С медицинской точки зрения это означает, что их суммарный сердечно-сосудистый риск оказался недооценен.

Диагностика нарушений углеводного обмена при медицинском освидетельствовании и при подозрении на метаболический синдром строится на основе учёта уровня глюкозы в крови натощак и показателя гликемии через 2 часа после нагрузки глюкозой при проведении перорального теста толерантности к глюкозе (табл. 13).

Таблица 13

**Критерии диагностики углеводных нарушений  
(WHO, 1999; ADA, 2003)**

| Тип                                | WHO, 1999 | ADA, 2003 |
|------------------------------------|-----------|-----------|
| Норма                              | <6,1      | <5,6      |
| Нарушенная гликемия натощак        | 6,1–6,9   | 5,6–6,9   |
| Нарушение толерантности к глюкозе* | 7,8–11    | 7,8–11    |
| Сахарный диабет                    | ≥7,0      | ≥7,0      |

\* – определение через 2 ч после приема 75 г глюкозы

Согласно современным международным и национальным рекомендациям, верификация сахарного диабета может быть проведена с учётом ряда показателей, среди которых ведущее значение имеет

определение уровня гликемии в венозной крови (табл. 14). При этом диагноз сахарного диабета должен быть подтвержден повторным тестом гликемии (желательно тем же) в другой день. В качестве предиабета рассматриваются состояния нарушенной гликемии натощак, НТГ, а также уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) 5,7-6,4% (ADA, 2012).

В целом, ежегодно при обследовании лиц лётного состава выявляется до 10 случаев развития сахарного диабета лёгкой степени и 1 случай средней тяжести.

К сожалению, частота выявления сахарного диабета во всем мире имеет устойчивую тенденцию к возрастанию, и этот процесс особенно в экономически развитых странах носит прогрессирующий характер. В этом свете крайне важной представляется работа, направленная на профилактику развития сахарного диабета 2 типа у лиц лётного состава. Её эффективность в значительной степени определяется качеством и своевременностью выявления таких состояний, как нарушенная толерантность к глюкозе и нарушенная гликемия натощак, которым в действующих Требованиях к состоянию здоровья авиационного персонала гражданской авиации отводится роль факторов риска. Между тем их значение гораздо более существенно, и констатация признаков данных состояний требует проведения целого комплекса, и притом безотлагательных, действий по профилактике сахарного диабета 2 типа. Нарушенная толерантность к глюкозе – это также и критерий диагностики метаболического синдрома.

Таблица 14

#### **Критерии сахарного диабета (WHO, 2011; ADA, 2012)**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• гликированный гемоглобин <math>\geq 6,5\%</math>;</li><li>• гликемия натощак <math>\geq 7</math> ммоль/л;</li><li>• гликемия случайная <math>\geq 11,1</math> ммоль/л с полиурией, полидипсией или необъяснимой потерей веса;</li><li>• гликемия через 2 ч после нагрузки глюкозой <math>\geq 11,1</math> ммоль/л.</li></ul> |
|--|

Таким образом, диагностика метаболического синдрома – сложная и многоэтапная процедура. Качество клинико-лабораторной характеристики



развивающихся в рамках данного симптомокомплекса патологических процессов в значительной степени определяет результативность лечебно-профилактических мероприятий.

Относительно самостоятельным и плохо конвергируемым с другими системами оценки факторов сердечно-сосудистого риска выступает направление прогнозирования риска внезапной сердечной смерти (ВСС) от желудочковых аритмий.

Принципиально, что в клинической и экспертной практике всегда должна присутствовать настороженность в отношении электрокардиографических (ЭКГ) и эхокардиографических (ЭхоКГ) признаков наследственных аритмогенных заболеваний, которые позволяют своевременно выявлять лиц с высоким риском ВСС.

В данном отношении осуществляемые в ходе медицинского освидетельствования ЭКГ и ЭхоКГ исследования выступают в качестве своего рода скрининга, целесообразность которого на популяционном уровне продолжает обсуждаться.

Особенно тщательное исследование с анализом серии ЭКГ-грамм, результатов холтеровского мониторинга ЭКГ должно проводиться лицам авиационного персонала при получении сведений о наличии у них родственников – жертв внезапной аритмической смерти.

Часто в этих случаях устанавливают диагноз наследственных аритмогенных заболеваний, в частности каналопатий (например, синдрома Бругада (СБр) или катехоламинергической полиморфной желудочковой тахикардии (КПЖТ)), семейной гиперхолестеринемии, а иногда и трудно диагностируемые формы кардиомиопатии (особенно ГКМП и аритмогенную кардиомиопатию правого желудочка (АКПЖ)).

При подозрении на наследственное аритмогенное заболевание в качестве лучшего источника информации рассматриваются образцы ДНК, взятые у жертвы и направленные на посмертный молекулярный анализ. В случае положительного результата родственникам предлагают пройти несколько этапов генетического скрининга.

При клиническом обследовании следует исходить из того, что учащённое сердцебиение, предобморочное состояние и обмороки — это

важные симптомы, которые требуют тщательного сбора анамнеза и, возможно, дополнительного обследования для исключения желудочковых аритмий.

Учащённое сердцебиение при желудочковой тахикардии (ЖТ) обычно начинается внезапно и так же внезапно прекращается и может сопровождаться предобморочным состоянием и (или) обмороком. Случаи внезапного коллапса с потерей сознания без каких-либо предвестников могут быть признаком брадиаритмии или желудочковых аритмий. Обмороки во время интенсивных физических нагрузок в положении сидя или лёжа на спине могут свидетельствовать о кардиальной патологии, тогда как в других ситуациях можно думать о вазовагальном обмороке или ортостатической гипотензии.

При этом могут присутствовать симптомы, связанные с ведущей структурной патологией сердца, такие как неприятные ощущения за грудиной, одышка или быстрая утомляемость, требующие дополнительного исследования. При подозрении на ЖА у пациента необходимо собрать подробный анамнез о случаях ВСС в семье и других ССЗ.

Стандартная ЭКГ в 12-ти отведениях может способствовать выявлению признаков наследственных заболеваний, связанных с желудочковыми аритмиями и случаями ВСС, таких как каналопатии (LQTS и SQTS, СБр, КПЖТ) и кардиомиопатии (АКПЖ и ГКМП). На структурную патологию сердца указывают такие ЭКГ-признаки, как блокада пучка Гиса, атриовентрикулярная (АВ) блокада, гипертрофия желудочка и зубец Q, характерный для ИБС или инфильтративной кардиомиопатии.

Для выявления бессимптомной ишемии у взрослых пациентов с желудочковой аритмией показано нагрузочное тестирование.

В одном из исследований примерно у 4% взрослых лиц среднего возраста без какой-либо симптоматики на фоне нагрузки появлялась неустойчивая ЖТ, которая не была связана с повышенным риском смертельного исхода.

Нагрузочное тестирование наиболее эффективно для диагностики нарушения ритма, связанного с адренергической стимуляцией, в том числе мономорфной ЖТ и полиморфной ЖТ, а также для оценки ответа на лечение.

Следует подчеркнуть, что подобное обследование должно проводиться с подготовленным оборудованием для реанимации в присутствии квалифицированного персонала.

Холтеровское мониторирование ЭКГ помогает связать наблюдающиеся симптомы с нарушениями ритма либо выявить бессимптомные эпизоды ишемии миокарда. Данное мониторирование в течение 24 или 48 часов показано в тех случаях, когда эпизоды аритмии происходят (или их наличие предполагается) по крайней мере один раз в день. Для регистрации спорадических эпизодов аритмии больше подходят стандартные регистраторы событий, которые могут записывать нарушения ритма в течение длительного времени.

С помощью специальных методик анализа ЭКГ удаётся улучшить соотношение сигнал–шум для поверхностной ЭКГ таким образом, что становятся видны низкоамплитудные сигналы (микровольтаж) в конце комплекса QRS, которые еще называют «поздними потенциалами». Поздние потенциалы указывают на области измененного миокарда с замедленным проведением – возможный субстрат для ЖТ по механизму ре-энтри.

Из инструментальных методов диагностики чаще всего используют ЭхоКГ, которая по сравнению с магнитно-резонансной томографией (МРТ) и компьютерной томографией (КТ) сердца является менее дорогостоящей, более доступной и позволяет с высокой точностью диагностировать заболевания миокарда и клапанов сердца, связанные с ЖА и ВСС.

Кроме того, у большинства пациентов ЭхоКГ позволяет оценить систолическую функцию левого желудочка и региональное движение сердечной стенки. По этой причине ЭхоКГ следует выполнять всем пациентам с ЖА и (или) при подозрении на структурную патологию сердца, пациентам с высоким риском развития ЖА или ВСС (например, при ДКМП, ГКМП или правожелудочковой кардиомиопатии), а также пациентам, пережившим острый ИМ, или родственникам пациентов с наследственными заболеваниями с высоким риском ВСС. Некоторым пациентам показана ЭхоКГ с лекарственной или физической нагрузкой («стресс-ЭхоКГ»), в том числе пациентам, у которых ЖА может быть спровоцирована ишемией, и

тем, кто не переносит физические нагрузки или имеет изменения ЭКГ в покое, что ограничивает точность ЭКГ для определения ишемии.

МРТ-исследование сердца позволяет точно определить объемы камер сердца, массу ЛЖ и оценить его функцию. Это особенно ценно в случае подозрения на АКПЖ, когда МРТ позволяет точно оценить размер правого желудочка, его функцию и региональное движение сердечной стенки.

На КТ возможно точно рассчитать объём левого желудочка, его массу и фракцию выброса, при этом результаты будут сопоставимы с МРТ. Некоторым пациентам показана однофотонная эмиссионная КТ миокарда с лекарственной или физической нагрузкой, в том числе пациентам, у которых ЖА может быть спровоцирована ишемией.

Точное определение фракции выброса левого желудочка возможно также с помощью радионуклидной ангиографии с кардиосинхронизацией (радиоизотопная вентрикулография), что особенно ценно для пациентов, у которых этот показатель не удастся определить во время ЭхоКГ.

КАГ также имеет важное диагностическое значение и позволяет подтвердить или исключить значимую обструкцию коронарных артерий у пациентов с угрожающими ЖА и у лиц, переживших ВСС.

Электрофизиологическое исследование (ЭФИ) с преждевременной стимуляцией желудочков используется для оценки индукции ЖТ, картирования потенциальной области аблации, оценки рисков повторных эпизодов ЖТ или ВСС, а также для выявления причин потери сознания, возможно связанных с нарушениями ритма. Объём ценной диагностической информации, полученной с помощью ЭФИ, существенно варьирует в зависимости от типа и тяжести основного заболевания сердца, наличия или отсутствия спонтанной ЖТ, принимаемых лекарственных препаратов, протокола стимуляции и области стимуляции.

При обследовании пациентов с ЖА обычно используют протокол с нанесением восьми стимулов в области верхушки правого желудочка при длине цикла от 600 мс до 400 мс с двукратным превышением диастолического порога и продолжительностью стимула 0,5-2 мс, причем изначально наносят от 1 до 3 желудочковых экстрасимулов. Этот тест можно повторить на фоне инфузии изопроterenола.

Преждевременность экстрасимулов увеличивают до достижения рефрактерности или индукции стойкой ЖТ. Данный протокол ЭФИ можно повторить в области выходного отдела правого желудочка или на ЛЖ. С помощью ЭФИ также иногда удаётся зарегистрировать или спровоцировать брадиаритмии или АВ-блокаду, когда другие методы диагностики не позволяют получить достаточной информации.

В то же время диагностическая информативность ЭФИ невелика в отсутствие структурной патологии сердца и изменений на ЭКГ. У пациентов с нормальной функцией ЛЖ и без структурной патологии сердца ЭФИ может спровоцировать неспецифическую тахиаритмию.

Обмороки являются неблагоприятным признаком у пациентов со структурной патологией сердца, особенно при выраженной дисфункции ЛЖ. Наличие у пациента нестойкой ЖТ (по данным холтеровского мониторирования), обмороков и структурной патологии сердца с большой долей вероятности указывают на присутствие индуцируемой ЖТ.

При сочетании синкопальных состояний, заболевания сердца и сниженной фракции выброса (ФВ) отмечается высокая частота повторных эпизодов аритмии и смертельных случаев, даже когда ЭФИ даёт отрицательные результаты. Подобные случаи несовместимы с лёгкой деятельностью.

Увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) является независимым фактором риска ВСС, что следует учитывать при медицинском освидетельствовании.

Взаимосвязь высокой ЧСС и риска развития ВСС отмечается как у лиц с диагностированным ранее заболеванием сердца, так и без него, вне зависимости от ИМТ и уровня физической активности.

Вероятным объяснением указанного феномена следует считать повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы наряду со снижением тонуса вагуса. Подобный симпатовагальный дисбаланс поддается оценке в рамках анализа вариабельности сердечного ритма.

Исследования вариабельности ритма сердца свидетельствуют о том, что в мужской популяции относительный риск общей смертности у пациентов

среднего возраста в течение 5 лет наблюдения был выше в 2,1 раза в случаях, когда показатель SDNN был менее 20 мс в сравнении с лицами, сопоставимыми по возрасту, у которых величина SDNN составляла 20-39 мс. Вероятно, что данный параметр также может использоваться в стратификации риска смерти.

При ранжировании факторов риска внезапной сердечной смерти принято выделять основные и дополнительные. К *основным* факторам риска относятся:

- эпизод сердечного ареста в анамнезе и/или гемодинамически значимая устойчивая ЖТ,
- указание в анамнезе на перенесенный ИМ,
- эпизоды синкопе,
- выявленная при инструментальном обследовании систолическая дисфункция, сопровождающаяся снижением фракции выброса левого желудочка менее 40%,
- желудочковая экстрасистолия высоких градаций или частая ЖЭ и/или эпизоды неустойчивой желудочковой тахикардии.

При наличии у пациента основных факторов риска существует высокая или умеренная вероятность рецидивирования злокачественных желудочковых нарушений ритма с развитием острой сердечной недостаточности и в конечном итоге ВСС. Поэтому констатация основных факторов риска внезапной смерти сопряжена с неприемлемым риском для безопасности полётов.

К *второстепенным* факторам риска относятся:

- гипертрофия миокарда левого желудочка,
- артериальная гипертензия,
- дислипидемия,
- сахарный диабет,
- курение,
- избыточный вес,
- увеличение частоты сердечных сокращений,
- гиперсимпатикотония и возможно некоторые другие.

При вынесении экспертного заключения необходим дифференцированный подход к значению этих факторов.

Как подчёркивается в Руководстве по авиационной медицине ИКАО (2012), несмотря на развитие и признание основанной на фактах практики в большинстве областей медицины, до сих пор на регулярной основе используются доказательства самого низкого уровня (мнения экспертов, не подкреплённые результатами систематического рассмотрения) при принятии регламентирующих решений в области авиационной медицины.

Зачастую такие решения не основываются на чётко выраженном принятии какого-либо конкретного уровня авиамедицинского риска. Отсутствие принципиальных установок в отношении допустимых уровней риска и вынесение экспертных заключений на основе мнений специалистов затрудняет процесс согласованного принятия решений и анализ эффективности медицинского освидетельствования в отношении обеспечения безопасности полётов.

## **ГЛАВА V. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ФАКТОРАМИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ**

Процесс управления ФР для безопасности полётов в целом может быть охарактеризован как деятельность организации по оценке значимости и уменьшению степени влияния факторов риска для безопасности полётов до НПВУ. В свою очередь, данный процесс может быть представлен в виде целого ряда этапов, сепарация которых в реальной практике весьма затруднена, и зачастую даже вопрос об их выделении представляется далеко не бесспорным. Тем не менее для выстраивания эффективного управления факторами медицинского риска в целях безопасности полётов необходимо выполнить следующие действия:

- оценить значение выявленных изменений состояния здоровья в аспекте медицинского и профессионального прогноза;
- определить в какой степени сохранение в профессии данного специалиста соответствующего уровня подготовки, квалификации и опыта приемлемо при наличии выявленных изменений его состояния здоровья;
- в случае признания годности к профессиональной деятельности разработать мероприятия по снижению рисков ухудшения состояния здоровья и рисков для безопасности полётов, связанных с возможным ухудшением состояния здоровья.

На основании первичной комплексной оценки значимости факторов риска и возможности уменьшения их негативного влияния в отношении безопасности полётов риск может быть охарактеризован как неприемлемый, как приемлемый при условии реализации мер по его снижению и как приемлемый на момент его изучения (рис. 8).

Представляя подобную градацию, важно подчеркнуть, что управление риском – процесс, который не может быть сведен к допуску либо недопуску к профессиональной деятельности члена экипажа воздушного судна или диспетчера УВД с учётом установленных диагнозов и характеристики его функционального статуса в момент медицинского освидетельствования. В конечном итоге процесс управления безопасностью полётов предполагает



после исключения состояний, характеризующихся неприемлемо высоким риском, реализацию мероприятий, в частности медицинских, которые не позволят существенно ослабить уровень авиационной безопасности тем факторам риска и заболеваниям, которые выявлены у освидетельствуемого.



**Рис. 8. Градация факторов риска с учетом степени их влияния на безопасность полётов [Safety Management Manual. Fourth Edition. ICAO, 2018. Doc 9859]**

В то же время при проведении мероприятий по медицинскому освидетельствованию, а также по профилактике и лечению выявленной патологии у авиационного персонала важно учитывать ряд ключевых особенностей процесса управления безопасностью полётов, основанных на сугубо медицинской практике.

Во-первых, расширение объёма обследования при медицинском освидетельствовании часто сопровождается выявлением новых данных, характеризующих состояние здоровья. В части случаев выявляются признаки субклинической или явной патологии, а также факторы риска её развития,

что является основанием для оценки медицинских рисков для безопасности полётов как более серьезных, чем предполагалась ранее на этапе скрининга. Несмотря на негативное в целом отношение большинства освидетельствуемых к процессу углубления медицинского обследования, тем не менее следует понимать, что основанная на более тщательной характеристике состояния здоровья и, несомненно, лучшая степень идентификации рисков позволяет целенаправленно выстраивать программу мер профилактики неблагоприятных исходов, а следовательно, служит более эффективной стратегии управления безопасностью полётов. Соккрытие же ряда фактов и особенностей состояния здоровья освидетельствуемых, напротив, в существенной мере «ослепляет» данный процесс.

Во-вторых, определение нозологической формы далеко не всегда исчерпывающим образом характеризует медицинские риски для безопасности полётов. Синдромная структура, степень выраженности структурно-функциональных нарушений, ситуационные изменения нередко имеют определяющее значение в развитии ситуаций, угрожающих безопасности полётов. Следовательно, при постановке того или иного диагноза необходимо делать соответствующие поправки в отношении профессионального прогноза и выстраивать своего рода страхующую систему, не исключая возможность разных, в том числе и неблагоприятных, сценариев в рамках данного диагноза. Примером страхующей системы может служить ограничение сроков действия медицинского заключения при том или ином заболевании, а также наложение ряда ограничений, таких как «запрещено продление норм полётного времени», «годен в качестве второго пилота», «годен в составе многочленного экипажа», «годен на данном типе воздушного судна», «годен только без пассажиров». Подобные ограничения являются ничем иным, как организационной процедурой по уменьшению рисков для безопасности полётов, связанных с состоянием здоровья.

В-третьих, лечебные мероприятия, которые, безусловно, направлены на снижение рисков, связанных с состоянием здоровья, способны ситуационно ухудшать параметры безопасности полётов. Это следует учитывать при назначении медикаментозной терапии, когда имеет значение не только выбор

препарата, но и тщательное соблюдение наиболее безопасного режима его приема.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что число факторов риска, которые оцениваются как первоначально попадающие в приемлемую зону, достаточно ограничено. Лица авиационного персонала, имеющие по результатам медицинского освидетельствования клинические диагнозы, но признанные годными к профессиональной деятельности в соответствии с действующими Требованиями к состоянию здоровья, относятся к категории промежуточного риска для безопасности полётов. Это значит, что приемлемый уровень безопасности полётов может быть достигнут и будет поддерживаться исключительно при реализации программ по снижению риска до НПВУ. В свою очередь указанное обстоятельство определяет необходимость разработки и систематического применения реабилитационных программ как условий допуска данного контингента к профессиональной деятельности. Содержание самих программ также должно быть соотнесено с возможностью достижения основной цели – снижения авиамедицинских рисков.

Факторы риска для безопасности полётов, которые оцениваются как первоначально попадающие в недопустимую зону, являются неприемлемыми при любых обстоятельствах. Примером их служат состояния, угрожающие безопасности полётов, среди которых наиболее часто встречаются:

- 1) острый коронарный синдром и другие проявления ИБС;
- 2) жизнеугрожающие нарушения сердечного ритма и проводимости;
- 3) острые заболевания хирургического профиля;
- 4) острая сосудистая недостаточность (коллапс, обморок);
- 5) острые психозы;
- 6) эписиндром и др.

Негативное значение этих факторов риска для обеспечения безопасности полётов очевидно и подтверждено многолетней экспертной практикой. В отношении ряда других ФР необходима оценка их степени серьёзности при разном уровне вероятности того или иного события.

Каким образом определяется «серьёзность» факторов риска для безопасности полётов? В таблице 15 представлены варианты её определения,

согласно Руководству по управлению безопасностью полётов [Safety Management Manual. Fourth Edition. ICAO, 2018. Doc 9859], а также степень серьёзности каждого фактора риска (от ничтожной до катастрофической) и дана их характеристика. Отметим, что это своего рода шаблон, который может быть применён по отношению к факторам риска не только медицинской, но и другой спецификации.

Таблица 15

**Градация факторов риска по степени серьёзности  
для безопасности полётов (ИКАО, 2018)**

| <b>Серьёзность фактора</b> | <b>Характеристика</b>  | <b>Степень</b> |
|----------------------------|--|----------------|
| Катастрофическая           | – уничтожение оборудования;<br>– многочисленные человеческие жертвы.   | A              |
| Опасная                    | – значительное уменьшение «запаса прочности безопасности», физический стресс или такая рабочая нагрузка, что нет уверенности в правильном и полном выполнении производственным персоналом своих задач;<br>– серьёзные телесные повреждения;<br>– значительный ущерб оборудованию.    | B              |
| Значительная               | – существенное уменьшение «запаса прочности безопасности», персонал не в полной мере способен справиться с неблагоприятными эксплуатационными условиями (увеличение рабочей нагрузки; условия, понижающие эффективность работы);<br>– серьёзный инцидент;<br>– телесные повреждения. | C              |
| Незначительная             | – неудобство;<br>– производственные ограничения;<br>– применение правил на случай аварийной ситуации;<br>– незначительный инцидент.  | D              |
| Ничтожная                  | – малозначительные последствия.  | E              |

Вариант градации факторов медицинского риска для безопасности полётов представлен в таблице 16. Сохраняя тональность используемого шаблона, тем не менее, многие формулировки, характеризующие степень серьёзности факторов риска, максимально приближены к медицинским

понятиям. Контекст проблематики именно безопасности полетов, а не состояния здоровья вообще, также при этом не потерялся.

В зависимости от степени серьезности влияния факторов на безопасность полётов они классифицируются на жизнеугрожающие, потенциально опасные, прогностически значимые, ситуационно обусловленные и условно индифферентные. Наиболее важной задачей является выявление факторов риска для безопасности полётов, относящихся к первым двум категориям.

Таблица 16

**Градация медицинских факторов риска по степени серьёзности  
для безопасности полётов**

| <b>Серьезность фактора</b> | <b>Характеристика</b>  | <b>Степень</b> |
|----------------------------|--|----------------|
| Жизне-угрожающая           | – очевидная непосредственная угроза жизни;<br>– нестабильность параметров, характеризующих витальные функции.  | А              |
| Потенциально опасная       | – в данный момент нет данных о непосредственной угрозе жизни, но появление витальных угроз (патогенетически обоснованных) в краткосрочной перспективе нельзя исключить (могут возникнуть внезапно).  | В              |
| Прогностически значимая    | – угроза жизни может возникнуть при прогрессировании выявленных в данный момент структурно-функциональных изменений (усугублении имеющейся патологии).   | С              |
| Ситуационно обусловленная  | – сниженный уровень функциональных резервов (как результат утомления, детренированности, истощения, астении или других причин);<br>– медицинские проблемы, не способные существенно ухудшить функциональный статус и не являющиеся следствием прогрессирования какой-либо патологии, но способные отвлечь от выполнения профессиональных обязанностей;<br>– необычные профессиональные условия (потенциальная возможность развития «дисфункции в здоровом организме»). | D              |
| Условно индифферентная     | – индивидуальные физиологические особенности (различный уровень функциональных резервов у разных людей), значение которых для безопасности полётов нивелируется при использовании современных технических средств (например, высотных средств жизнеобеспечения).   | Е              |

Жизнеугрожающие факторы отражают наличие ситуации, при которой имеет место очевидная непосредственная угроза жизни. В качестве примера могут быть названы известные состояния, угрожающие безопасности полётов по медицинским причинам. Кроме того, в качестве жизнеугрожающих факторов могут рассматриваться все причины, в том числе и экстремальные воздействия на организм, а также медицинские вмешательства, которые способны индуцировать нестабильность параметров, характеризующих витальные функции (например, показатели гемодинамического профиля).

Под потенциально опасными факторами понимаются процессы, при которых в данный момент не идентифицируется непосредственная угроза для жизни, но появление подобной угрозы в краткосрочной перспективе нельзя исключить. Более того, угрожающие жизни состояния, патогенетически связанные с данными патологическими процессами, могут возникнуть внезапно и явиться причиной совершенно неожиданного создания угрозы для безопасности полётов. При стабильном статусе имеющегося патологического процесса у авиационного специалиста, его работа может быть лишена сколько-нибудь заметных признаков снижения параметров безопасности полётов.

Прогностически значимый фактор характеризует определённую стадию развития патологического процесса, при которой еще нет оснований для развития угрожающего жизни изменения состояния здоровья. Тем не менее угроза возникновения таковых может сформироваться при прогрессировании выявленных в данный момент структурно-функциональных изменений и усугублении имеющейся патологии.

В ряде случаев угроза безопасности полётов не имеет настолько очевидные медицинские основания, как представленные выше. Тем не менее при наличии соответствующих обстоятельств, связанных с ситуацией полёта, безусловно, негативно повлиять на безопасность полётов способен сниженный из-за каких-либо причин уровень функциональных резервов. Таковым он может оказаться под влиянием утомления, детренированности, астении, а также перенесенных ранее острых заболеваний и других обстоятельств. Кроме того, лица лётного и диспетчерского состава могут испытывать медицинские проблемы, которые не способны существенно

ухудшить функциональный статус и не являются следствием прогрессирования какой-либо патологии, тем не менее могут отвлекать от выполнения профессиональных обязанностей. Речь идет, например, о заболеваниях кожи и слизистых оболочек, локальных проявлениях аллергической патологии и подобных процессах. Наконец, не следует забывать и о возможности влияния необычных профессиональных условий, таких как пониженное атмосферное давление, шум, вибрация и других, создающих условия для развития патологии у практически здоровых лиц (т.н. «дисфункции в здоровом организме»). Во всех этих случаях степень серьезности факторов опасности определяется в основном особенностями ситуации, т.е. своего рода ситуационно обусловленная серьезность факторов риска.

Близкими к последним факторам по характеру своего влияния на параметры безопасности полётов являются индивидуальные физиологические особенности (в частности различный уровень функциональных резервов) разных людей, значение которых для безопасности полётов нивелируется при использовании современных технических средств. Например, в первые годы совершения высотных полётов был крайне актуальным профессиональный отбор лиц, обладающих наилучшей резистентностью к факторам высотного полёта и возможно низким риском развития высотной болезни, что могло означать максимальные значения резервного времени лётчика. Использование в последующем при конструкции самолёта технических решений в виде герметических кабин привело к тому, что ряд индивидуальных особенностей переносимости высотной гипоксии, которые отмечаются среди здоровых людей, перестал иметь приоритет при проведении профессионального отбора. Иными словами, при обследовании любого контингента лиц всегда можно найти различия их функционального статуса, но далеко не всегда выявленные особенности могут иметь принципиальное значение для безопасности полётов. Современные технические и технологические решения при конструировании воздушных судов могут выступать в качестве приоритетных по отношению к индивидуальным физиологическим особенностям здоровых лиц при выполнении полётов, и в данных случаях

подобные особенности соматического или функционального статуса лётчиков или пилотов можно рассматривать как условно индифферентные.

Помимо оценки серьёзности должна быть проведена характеристика вероятности события. При тех или иных особенностях состояния здоровья индивидуума анализируемое событие, например состояние, угрожающее безопасности полётов, может возникать часто, а иногда весьма редко, быть маловероятным или даже крайне маловероятным (табл. 17).

Таблица 17

**Таблица вероятности факторов риска  
для безопасности полётов (ИКАО, 2018)**

| <b>Вероятность события</b> | <b>Значение</b>  | <b>Степень<br/>(величина)</b> |
|----------------------------|--|-------------------------------|
| Часто                      | Может произойти многократно (происходило часто)                              | 5                             |
| Иногда                     | Может происходить время от времени (происходило нечасто)                     | 4                             |
| Весьма редко               | Маловероятно, но возможно, что произойдет (происходило редко)                | 3                             |
| Маловероятно               | Весьма малая вероятность, что произойдет (нет сведений о том, что произошло) | 2                             |
| Крайне маловероятно        | Возможность наступления события почти исключена                              | 1                             |

Экстраполируя указанный шаблон по оценке вероятности наступления события на известные особенности течения кардиоваскулярной патологии, разработана таблица вероятности факторов медицинского риска для безопасности полётов (табл. 18).

В прогностическом отношении весьма важно носит ли событие регулярный или спорадический характер либо это первый эпизод в жизни. Возможна ситуация, когда имеются лишь факторы риска развития какого-либо состояния или патологического процесса. Наконец, в исключительных случаях событие может возникнуть и в отсутствие верифицированных медицинских оснований его развития, однако данная трактовка ситуации не должна распространяться на случаи сокращённого объёма обследования.



**Таблица вероятности факторов сердечно-сосудистого риска  
для безопасности полётов**

| Вероятность события    | Значение  | Степень (величина) |
|------------------------|---|--------------------|
| Регулярное событие     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– возникающее периодически по определенной закономерности;</li> <li>– событие может возникать регулярно, если не применяются корректирующие воздействия (например, лечебные мероприятия);</li> <li>– характеристики состояния подтверждаются при использовании разных методик оценки или измерений;</li> <li>– событие носит характер устойчивого, воспроизводимого;</li> <li>– патогенетически значимый лабораторный показатель определяется в высоких титрах, изменение параметров, определяемых при использовании инструментальных методов диагностики, очень существенно.</li> </ul> | 5                  |
| Спорадическое событие  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– нерегулярное, повторяющееся от случая к случаю (случайное);</li> <li>– невоспроизводимое;</li> <li>– провоцируемое какими-либо факторами.</li> </ul>   | 4                  |
| Манифестное событие    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– единичное (единственный эпизод в жизни);</li> <li>– первичная верификация заболевания;</li> <li>– первая регистрация отклонения показателей от нормативных значений.</li> </ul>  | 3                  |
| Потенциально возможное | <ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются исключительно факторы риска развития заболевания (синдрома)</li> </ul>   | 2                  |
| Казуистическое событие | <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимальный (ниже общепопуляционного) расчетный риск;</li> <li>– не выявлены традиционные факторы риска данного патологического процесса;</li> <li>– нет указания на случаи заболевания (патологического состояния) у ближайших родственников.</li> </ul>  | 1                  |

Важно отметить, что имеются определенные различия в интерпретировании степени угроз для безопасности полётов и понятия тяжести состояния в клиническом отношении. Трактую клиническую ситуацию, врач нередко весьма широко использует понятие тяжести состояния, характеризуя им как степень угрозы для жизни, так и частоту

рецидивирования той или иной симптоматики и ее устойчивость к проводимому лечению. Однако в любом случае понятие тяжести состояния пациента соотносится с его жизненным прогнозом. Между тем критическое значение для безопасности полётов могут иметь и события, которые напрямую не угрожают жизни, но оказываются весьма чувствительными для авиационного специалиста, например, в связи с частотой их возникновения.

Наиболее неблагоприятны в отношении сохранения приемлемого уровня безопасности полётов события, возникающие на регулярной основе, и спорадические события. Регулярный характер событий определяется при их повторении по определенной закономерности, а также когда они носят характер устойчивых и воспроизводимых. В ряде случаев может создаваться иллюзия утраты регулярности при использовании каких-либо корректирующих воздействий, прежде всего лечебного характера. Если используются лабораторно-инструментальные методы исследования, то отклонения от референтных значений подтверждаются при использовании разных методик оценки или измерений, тогда как сам патогенетически значимый лабораторный показатель определяется в высоких титрах, а изменение диагностически значимых параметров, определяемых при использовании инструментальных методов, выражено весьма существенно.

Спорадическое событие – это нерегулярное, повторяющееся от случая к случаю (т.е. случайное) либо невозпроизводимое событие, развитие которого может провоцироваться какими-либо факторами. Как и регулярное событие, оно свидетельствует об относительной стабильности маркируемого процесса и, как правило, существенно ухудшает параметры безопасности полётов.

Гораздо сложнее характеризовать перспективы события, которое возникает впервые в жизни и является первичной манифестацией какого-либо процесса. В этом отношении основное значение имеет природа основного патологического процесса, т.е. степень серьёзности фактора.

Наличие факторов риска развития какого-либо заболевания, безусловно, отражает формирование определённого потенциала его клинической манифестации (потенциально возможное событие). В подобных ситуациях степень срочности применения мер первичной профилактики определяется

серьёзностью фактора для безопасности полётов и значимостью его как предиктора ухудшения жизненного прогноза.

Наконец, следует признать, что далеко не все события можно уверенно прогнозировать, даже опираясь на современный научный потенциал. В ряде случаев событие, значимое для безопасности полётов в медицинском отношении, развивается совершенно неожиданно у лиц, рассматривавшихся ранее как совершенно здоровых. К подобным казуистическим событиям не следует относить случаи сокрытия результатов обследования либо отказ от его проведения в обоснованных ситуациях, в том числе и в расширенном объёме. Вместе с тем развитие состояния, угрожающего безопасности полётов, когда определяется минимальный (ниже общепопуляционного) расчетный риск, не выявлены традиционные факторы риска данного патологического процесса и нет указания на случаи заболевания (патологического состояния) у ближайших родственников, – это все-таки крайне редкая ситуация. Поэтому отсутствие факторов риска развития какого-либо заболевания является основанием для интерпретации связанного с ним риска для безопасности полётов как незначительного.

Итак, в результате оценки степени серьёзности и вероятности того или иного события может быть сформирована матрица оценки факторов риска для безопасности полётов. В зависимости от принадлежности конкретной клинической ситуации к «красной», «жёлтой» или «зелёной» зоне данной матрицы, риск для безопасности полётов будет определен как неприемлемый, приемлемый при условии реализации мер по его снижению или приемлемый на момент его оценки (рис. 9).

Предметом анализа при построении подобной матрицы могут выступать как клинические состояния и синдромы, так и отдельные факторы риска и анамнестические сведения. В других ситуациях прогностическая оценка может проводиться в отношении комбинации ФР, имеющей патогенетическое значение.

| Вероятность риска      |   | Серьёзность риска    |                           |                              |                                |                             |
|------------------------|---|----------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                        |   | Жизнеугрожающая<br>А | Потенциально опасная<br>В | Прогностически значимая<br>С | Ситуационно обусловленная<br>D | Условно индифферентная<br>Е |
| Регулярное событие     | 5 | 5A                   | 5B                        | 5C                           | 5D                             | 5E                          |
| Спорадическое событие  | 4 | 4A                   | 4B                        | 4C                           | 4D                             | 4E                          |
| Манифестное событие    | 3 | 3A                   | 3B                        | 3C                           | 3D                             | 3E                          |
| Потенциально возможное | 2 | 2A                   | 2B                        | 2C                           | 2D                             | 2E                          |
| Казуистическое событие | 1 | 1A                   | 1B                        | 1C                           | 1D                             | 1E                          |

**Рис. 9. Матрица оценки факторов риска для безопасности полётов**

Рассмотрим факторы риска для безопасности полётов, которые могут возникнуть в связи с теми или иными нарушениями функционирования сердечно-сосудистой системы. Наиболее остро в экспертном отношении зачастую стоит вопрос о тактике при выявлении у освидетельствуемого симптомов атеросклеротического поражения коронарных артерий. При этом к жизнеугрожающей категории риска относятся следующие заболевания и синдромы:

- ИМ и острый коронарный синдром, диагностированный по любым диагностическим критериям;
- стабильная стенокардия любого функционального класса, по критериям Канадского общества кардиологов (1976);
- верифицированная безболевая ишемия миокарда;
- ишемический тип реакции при проведении нагрузочного тестирования;

- верифицированные нарушения коронарного кровотока (гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий) по данным визуализирующих методов исследования.

В случаях, если указанные изменения возникли (ИМ, острый коронарный синдром), не устранены (гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий) либо воспроизводятся (признаки ишемии при нагрузочном тестировании, суточном мониторинге ЭКГ по Холтеру), событие следует расценивать (по приведенному выше алгоритму) как регулярное, а уровень риска для безопасности полётов (по представленной матрице) должен оцениваться как 5А. Важно также подчеркнуть, что даже при стабильном течении постинфарктного периода без рецидивирования и прогрессирования клинической симптоматики риск для безопасности полётов оценивается как неприемлемый после первичного (риск 3А) и повторного (риск 4А) перенесенного ИМ. Аналогичный подход используют и по отношению к лицам, перенесшим другие варианты острого коронарного синдрома.

Первичная диагностика ишемии миокарда по клиническим или инструментальным признакам (риск 3А), равно как и повторная её верификация (риск 4А), означает неприемлемый риск для безопасности полётов. Обнаружение гемодинамически значимого стеноза коронарной артерии с признаками ишемии миокарда, даже при условии его устранения с помощью операции реваскуляризации миокарда, означает риск 3А или 4А (в зависимости от повторяемости события), и, следовательно, неприемлемый риск для безопасности полётов.

Выявление исключительно факторов риска развития указанных коронарных событий (риск 2А) означает необходимость реализации соответствующих профилактических мероприятий, тогда как отсутствие факторов риска (риск 1А) – целесообразность следования общепопуляционной стратегии профилактики.

В качестве потенциально опасных факторов риска для безопасности полётов могут рассматриваться любые структурно-морфологические проявления атеросклеротического процесса коронарных или других артерий, которые не сопровождаются:

- гемодинамически значимым стенозированием (т.е. имеет место только бессимптомный атеросклероз артерий);
- клиническими или инструментальными признаками ишемии миокарда.
- индукцией в условиях физической нагрузки (нагрузочное тестирование, периоды физической активности при проведении мониторинга ЭКГ) желудочковой эктопической активности.

Первое обнаружение признаков коронарного атеросклероза крупной артерии, гемодинамически незначимого и без индукции ишемии миокарда, соответствует манифестации потенциально опасного события (риск 3В), однако лишь в том случае, если речь идёт о поражении только одной коронарной артерии и процесс не распространяется на ствол левой коронарной артерии или проксимальную левую переднюю нисходящую артерию при левом типе коронарного кровотока. Обнаружение атеросклеротических бляшек двух последних локализаций требует оценки риска как более серьезного (риск 3А). Если при проведении повторных КАГ отсутствуют признаки регресса атеросклеротической бляшки либо выявляется поражение других сосудов, то уровень риска для безопасности полётов пересматривается на 4В и 5В соответственно. Дефиниция рисков 2В (как и при рисках 2А) обосновывает реализацию соответствующих профилактических мер, а 1В – использование общепопуляционных принципов профилактики.

Оценка риска для безопасности полётов может быть произведена и в отношении заболеваний и состояний, имеющих неишемический генез. Так, помимо острых форм ИБС к ситуациям жизнеугрожающего риска относятся:

- порок сердца, требующий хирургической коррекции или после завершения таковой;
- кардиомиопатия (гипертрофическая, дилатационная, рестриктивная) с нарушением внутрисердечной гемодинамики (например, обструктивная форма гипертрофической кардиомиопатии, дилатационная кардиомиопатия с дилатацией нескольких камер сердца), а также аритмогенная дисплазия (кардиомиопатия) правого желудочка;

- кардиосклероз любой этиологии, протекающий с дилатацией полости отдела сердца и/или со снижением сократительной функции сердца;
- любое заболевание сердца (например, варианты диспластического сердца), имеющее проявления сердечной недостаточности;
- васкулит или васкулопатия, протекающие с симптомами нарушений системной или регионарной гемодинамики;
- артериальная гипотензия, которая не может быть объяснена известными и устранимыми причинами;
- пароксизмальная ЖТ / фибрилляция желудочков;
- атриовентрикулярная блокада 2-3 степени.
- любой вариант нарушений сердечного ритма и проводимости, при котором имели место синкопальные состояния и асистолия, продолжительностью более 3 000 мс.

Первичная манифестация этих ситуаций (риск 3А), не говоря уже об их возобновлении (риск 4А) и рецидивировании (риск 5А), знаменуют неприемлемый риск для безопасности полётов. Более лёгкие формы представленных заболеваний и синдромов могут быть квалифицированы как потенциально опасные состояния, такие как:

- порок сердца, не требующий хирургической коррекции и протекающий без нарушений системной гемодинамики и развития сердечной недостаточности;
- необструктивная форма гипертрофической кардиомиопатии без нарушений сердечного ритма и проводимости (включая фибрилляцию предсердий) и синкопальных состояний;
- дилатационная кардиомиопатия с дилатацией только левого желудочка;
- постмиокардитический кардиосклероз, протекающий без дилатации полости сердца и без снижения сократительной функции сердца;
- отдельные варианты диспластического сердца (первичный пролапс митрального клапана, единичные аномальные хорды в сердце) в отсутствие проявлений сердечной недостаточности и выраженных нарушений внутрисердечной гемодинамики;

- локальные формы васкулитов и васкулопатий, протекающие без нарушений системной и регионарной гемодинамики.

Первичная верификация указанных состояний, которая, как правило, инициирована неспецифической симптоматикой, а не прогрессированием патологии, соответствует риску 3В, т.е. «жёлтой зоне» фактора риска для безопасности полётов. Однако любые новые симптомы у лиц с уже диагностированной патологией данного круга требуют пересмотра общего риска сначала на 4В, а затем – на 5В, т.е. отражают неприемлемый риск для безопасности полётов.

Артериальные гипотензивные эпизоды, в случаях когда они регистрируются впервые по понятным и устранимым причинам, характеризуют риск 3В («жёлтая зона»). Крайне важным в подобных ситуациях является проведение полноценной реабилитации и устранение других факторов, имеющих подобный или потенцирующий эффект в отношении артериальной гипотензии, а не только «устранение причины», что позволит снизить последующий риск до НПВУ. Повторное развитие подобных гипотензивных эпизодов, даже если они имеют логичное объяснение, свидетельствует о неприемлемом риске (риск 4В и 5В) для безопасности полётов.

Аналогичный подход, т.е. повышение риска с уровня 3В на риск 4В и 5В в случаях повторения сердечно-сосудистых событий без нарастания тяжести симптоматики, проводится при следующих клинических ситуациях, связанных с нарушением сердечного ритма и проводимости:

- при пароксизмальной суправентрикулярной тахикардии;
- при пароксизме фибрилляции (трепетания) предсердий;
- при суправентрикулярной или желудочковой экстрасистолии с частотой эктопических комплексов более 1 000 в сутки;
- при преходящей атриовентрикулярной блокаде 1 степени.

По подобной схеме проводится оценка риска для безопасности полётов при прогностически значимой патологии. Ее типичным примером может служить артериальная гипертензия, которая (в случаях если последняя имеет первичный генез, т.е. является эссенциальной гипертензией) редко сама по себе (в отсутствие ассоциированных заболеваний и значимого поражения



органов-мишеней) создаёт угрозу жизни. В случаях отсутствия электрокардиографических и/или эхокардиографических признаков гипертрофии левого желудочка (ЛЖ), лабораторных признаков ХБП, а также проявлений сахарного диабета, цереброваскулярной болезни, сердечной недостаточности, ретинопатии при первичной верификации и последующих случаях обнаружения повышенных значений артериального давления риск для безопасности полётов оценивается как 3С и 4С соответственно. При этом и профессиональный, и жизненный прогноз определяется, главным образом, эффективностью и безопасностью проводимых антигипертензивных мероприятий.

При стабилизации артериального давления на повышенном уровне (событие приобретает характер регулярного) риск для безопасности полётов становится неприемлемым (риск 5С). Аналогичная категория риска констатируется также и при обнаружении признаков гипертрофии ЛЖ, ХБП, ретинопатии, сердечной недостаточности, цереброваскулярной болезни, которые, как и сахарный диабет, будучи маркерами высокого и очень высокого риска развития осложнений, свидетельствуют о продолжительном анамнезе артериальной гипертензии, неблагоприятном прогнозе и неэффективности реализуемой лечебно-профилактической стратегии. При этом перечисленные клинические состояния сами по себе выступают в качестве предикторов риска, еще даже более высокого, чем артериальная гипертензия, неприемлемого в отношении безопасности полётов.

Весьма проблематичным может рассматриваться определение прогноза при амбулаторной «маскированной» артериальной гипертензии. Если данное состояние является единственной значимой медицинской проблемой, то риск для безопасности полётов ближе к уровню 4С, если же появляются хотя бы единичные указания на поражение органов-мишеней и развитие ассоциированных клинических состояний, то риск должен быть реклассифицирован на 5С.

У лиц, имеющих высоко нормальный уровень АД (САД 130-139 мм рт. ст., ДАД 85-89 мм рт. ст.), и при регистрации гипертензивных реакций гемодинамики при проведении нагрузочного тестирования при исходно

нормальных значениях АД риск для безопасности полётов находится на уровне 2С.

Отдельно следует рассмотреть риски, возникающие при развитии гипертонических кризов. Поскольку данные состояния создают непосредственную угрозу для жизни, серьёзность риска оценивается как жизнеугрожающая, т.е. риск для безопасности полётов при единичном, повторном и систематическом их развитии обозначается как 3А, 4А и 5А соответственно, и, следовательно, является неприемлемым. Прогноз для безопасности полётов при симптоматической артериальной гипертензии определяется тяжестью заболевания, лежащего в ее основе, но он, как правило, является более серьёзным, чем при эссенциальной гипертензии.

Под эгидой факторов риска с ситуационно обусловленной степенью серьёзности для безопасности полётов выступают те состояния, которые входят в границы условной нормы и не являются объектом медицинского вмешательства. Применительно к работе, посвященной сердечно-сосудистой проблематике, в качестве подобных факторов следует рассматривать изолированные вегетативно обусловленные симптомы, хронологически связанные с высоко интенсивной профессиональной деятельностью либо тяжелым физическим трудом или спортом. Прирост уровня артериального давления, частота сердечных сокращений в ситуациях, близких к экстремальным, в большей мере характеризует адаптационные резервы сердечно-сосудистой системы и степень нагрузки на организм в целом.

Примером, когда в условиях контролируемого и стандартизированного теста наблюдается ситуационно обусловленное изменение гемодинамических параметров, можно рассматривать гипертензивные реакции, регистрируемые во время велоэргометрической пробы. Выявляется ли это впервые (риск 3D), повторно (риск 4D) или регулярно (риск 5D), риск для безопасности полётов не вырастает до неприемлемого. Если при этом у обследуемого в стандартных условиях измерения АД и при его суточном мониторингировании пороговые значения уровня для регистрации артериальной гипертензии не превышены, оснований для пересмотра степени серьёзности риска нет.

К сожалению, приходится признать, что роль многих факторов сердечно-сосудистого риска и в настоящее время нуждается в уточнении.

Неясным остаётся вопрос, насколько те или иные параметры можно рассматривать в качестве оснований для корректирующих вмешательств и в какой мере результат последних способен улучшить показатели безопасности полётов. В этой связи отклонение некоторых параметров от нормативных с учётом контекста ситуации до определённого времени (появления уточняющих данных) можно трактовать как условно индифферентную степень серьёзности для безопасности полётов.

Например, если при оценке параметров липидного спектра у молодого человека, имеющего низкий риск развития сердечно-сосудистых осложнений, определяется повышенный на 25% уровень общего ХС, мы, разумеется, можем рассуждать об определённо более высоких шансах развития заболеваний, ассоциированных с атеросклерозом, у данного человека в сравнении с лицами, сохраняющими указанный показатель в целевом диапазоне; однако нет убедительных оснований утверждать о значимости этих отклонений для безопасности полётов.

Таким образом, оценка сердечно-сосудистого риска для прогнозирования возможных осложнений и его оценка для безопасности полётов далеко не всегда совпадают. Причем подобные несоответствия продиктованы не только более глобальным характером категории «безопасность полётов», но и прослеживаются при принятии медицинского экспертного решения в отношении профессионального прогноза каждого авиационного специалиста. Так как при медицинском освидетельствовании во внимание принимаются прежде всего факторы, влияющие на безопасность полётов, то представленная система оценки рисков приобретает при его проведении ключевое значение.

## ГЛАВА VI. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ У АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

В настоящее время опубликовано внушительное количество как международных рекомендаций, так и национальных, касающихся различных аспектов кардиопрофилактики. При написании данной главы не ставилась задача изложения этих документов либо представления какой-либо квинтэссенции их. Проблема заключается в другом, а именно в том, что многие подходы и методы вмешательств, изложенные в данных рекомендациях, разработаны для широкого круга лиц без учёта принадлежности к профессиональной группе и целого ряда других особенностей и используются в контексте мер общепопуляционной профилактики ССЗ. Поэтому возможность их использования у представителей авиационного персонала нуждается во внушительном перечне специальных оговорок.

Разумеется, что в случае развития сердечно-сосудистого заболевания у авиационного специалиста и отстранения его от профессиональной деятельности, оказание медицинской помощи ему должно быть основано на принципах наиболее передовых клинических практик, которые представлены в международных и национальных рекомендациях, а также на стандартах диагностики и лечения. Продолжение же лётной деятельности лицами с кардиоваскулярной патологией определяет массу ограничений использования многих терапевтических подходов, поскольку риск развития побочных эффектов, связанных с приёмом лекарственных препаратов и проведением определенных процедур и вмешательств, с которыми можно было смириться при их манифестации у людей «земных» профессий, оказывается совершенно неприемлемым у лиц авиационного персонала.

Рассматривая основные подходы к коррекции сердечно-сосудистой патологии у авиационного персонала, следует принимать во внимание подобные обстоятельства. С другой стороны, реализуя кардиопротективную стратегию у представителей данной профессии, во внимание принимается тот факт, что выраженные заболевания органов кровообращения у лиц с действующим медицинским заключением (сертификатом) отсутствуют, и

основная проблема, которую приходится решать врачу – это выявление и коррекция факторов сердечно-сосудистого риска. Прежде чем сделать подобное заключение, необходимо полноценное и тщательное кардиологическое обследование, объём которого определяется действующими федеральными авиационными правилами «Медицинское освидетельствование лётного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации» (Приказ Минтранса России от 22 апреля 2002 г. № 50 с последующими изменениями) и обязательно должен включать нагрузочное тестирование (ВЭМ-пробу), а по показаниям – эхокардиографическое исследование.

### **6.1. Ограничение эффектов влияния факторов опасности**

Как уже было отмечено в первой главе, необычная пространственная ориентировка, навязанный темп работы в условиях дефицита времени, особые профессиональные условия (шум, вибрация, ускорения, пониженное атмосферное давление и его перепады, пересечение часовых поясов), высокий уровень нервно-эмоционального напряжения, преобладание доли умственного труда в деятельности авиационного персонала – т.е. известные особенности лётного и диспетчерского труда – служат также ключевыми факторами опасности авиационной деятельности. Полностью устранить эти факторы невозможно, поскольку они являются неперенными элементами авиационной системы. Следовательно, перед медицинским обеспечением полётов стоит задача минимизации их негативного влияния на организм пилота и диспетчера УВД, а также ограничения вторичных реакций со стороны органов и систем, выходящих за рамки физиологического ответа.

В частности, при выполнении длительных полётов, т.е. продолжительностью от 4-х и более часов, игнорирование рекомендаций по периодическому использованию кислорода для дыхания чревато избыточным повышением уровня АД и приростом ЧСС, что крайне нежелательно у лиц с факторами риска ССЗ. Длительные трансмеридианные перелёты, ночные, полёты в сложных метеоусловиях, а также пилотирование воздушных судов с

неисправностями характеризуются высокой дополнительной рабочей нагрузкой на организм и чрезвычайным уровнем нервно-эмоционального напряжения.

К сожалению, приходится констатировать, что правовые основания для оптимизации режима труда и отдыха лицам авиационного персонала с ФР и заболеваниями сердечно-сосудистой системы в настоящее время существенно ограничены. Тем не менее запрещение продления норм полётного времени – это та мера, которая может и должна применяться ЦВЛЭК в указанных случаях. Большое значение также имеют реалистичная оценка пилотом и диспетчером УВД своего состояния и отказ от неоправданной активности, связанной с решением бытовых и личных вопросов после трудного полёта или тяжелого дежурства.

Определенные возможности объективизации оценки своего состояния, прежде всего вегетативного баланса, открывает широкое использование различных методик стресс-тестирования, основанных на методе вариационной пульсометрии. Несмотря на то что в целом практика анализа показателей variability сердечного ритма (BCP) на предполётном или предсменном медицинском осмотре сомнительна ввиду высокого нервно-эмоционального напряжения большинства освидетельствуемых, а определение «нормы» при таком подходе весьма проблематично, изучение индивидуализированной динамики показателей BCP практически в перманентном режиме (например, с помощью фитнес-трекеров) может быть вполне перспективным. В подобных случаях по результатам очень большого числа оценок показателей BCP создаётся динамическая картина уровня вегетативного баланса обследуемого, на основании изучения которой он может принять решение относительно собственной физической, интеллектуальной и эмоциональной активности в разные временные интервалы периода, свободного от полётов (дежурств), с целью максимально приблизиться к оптимальной форме своего состояния перед началом полёта (заступлением на дежурство).

В психологии принято выделять 2 типа личности: «А» и «Б». Разумеется, существует и конституциональная готовность человека к

гиперстрессовым реакциям (дистрессу) – т.н. тип личности «А», диктующий также предрасположенность к ИБС и другим ССЗ.

Людей с типом личности «А» характеризует настрой на достижение цели, сопряженный со стремлением преодоления любых сопротивлений на этом пути. Им свойственно отчаянное ощущение нехватки времени, чувство нетерпеливости, стремление к доминированию в коллективе, деятельность «на износ», неумение отдыхать, ничем не обоснованная потребность контролировать своих товарищей по работе, чувство острой необходимости делать все быстро и быть пунктуальным. Лицам типа «А» свойственна манера быстрой, громкой и отрывистой речи, с выделением слов и выражений, энергичные жесты во время разговора, такие люди быстро ходят и едят.

У людей с типом личности «В» среди особенностей характера доминируют добродушие, уравновешенность; они рационально чередуют работу и отдых, им несвойственно состояние эмоциональной напряженности, однако это не означает пренебрежение к своим функциональным обязанностям.

В отношении лиц с типом личности «А» обоснованно рассматривается практика применения психологических мероприятий в системе мер первичной профилактики. Она включает в себя углублённое самонаблюдение и самопознание, обучение методам снижения и устранения повышенной эмоциональной напряженности, обучение рациональным путям решения конфликтов, рациональное планирование своей деятельности. Не менее важна также и социальная поддержка в семье и трудовом коллективе.

Проводя коррекцию психологического статуса лиц авиационного персонала, в том числе и в рамках антистрессовой терапии, важно понимать, что назначение фармакологических препаратов, влияющих на центральную нервную систему (ЦНС), без отстранения от лётной деятельности (деятельности по управлению воздушным движением) категорически недопустимо! Более того, некоторые группы лекарственных средств, разработанные для коррекции гемодинамического профиля, не разрешены к использованию среди лиц авиационного персонала в связи с риском развития побочных эффектов, связанных с влиянием именно в отношении ЦНС

(например, агонисты I<sub>1</sub>-имидазолиновых рецепторов). Важно также уточнять при сборе анамнеза у представителей данного контингента факты назначения лекарственных средств врачами других специальностей и самолечения.

## **6.2. Физическая активность**

Важным элементом антистрессовых программ служат также занятия физической культурой и спортом. Кроме того, данные меры выступают в качестве ключевых направлений в борьбе с гиподинамией и гипокинезией, чрезвычайно распространенных среди лётного состава и диспетчеров УВД в связи с усугубляющейся тенденцией преобладания в их деятельности умственного труда. Физическая активность определяется ВОЗ как любое движение тела при помощи мышечной силы, сопровождающееся расходом энергии, включая подобные действия на работе, в свободное время, а также обычные виды ежедневной физической деятельности. Это более широкое понятие, чем спорт, которым занимается ограниченный круг людей, как правило, испытывающий значительные физические нагрузки.

Физические нагрузки различаются по степени интенсивности (табл. 19). Для оценки интенсивности физической активности используется понятие метаболический эквивалент (МЕТ). В основу положен расчет расхода затрачиваемой энергии (в килокалориях) на 1 кг массы тела в минуту, при этом 1 МЕТ определяется как количество энергии, которое расходуется в покое в сидячем положении. Для взрослого человека весом 70 кг он составляет приблизительно 1,2 ккал/мин и соответствует потреблению 3,5 мл/кг кислорода в минуту; расход энергии менее 1 МЕТ означает полное отсутствие физической активности.

Кроме того, принято различать аэробную физическую активность, силовые/анаэробные физические упражнения и нейромоторную физическую активность [Кардиоваскулярная профилактика, 2017. Российские национальные рекомендации].



**Классификация физической активности по степени интенсивности**  
(Бойцов С. А. и соавт., 2018)

| Уровень физической активности           | МЕТ/мин             | Степень энергетических затрат  | % МЧСС | СВН   | Разговорный тест   |
|---|---------------------|--|--------|-------|--|
| Полное отсутствие физической активности | $\leq 1$<br>МЕТ/мин | Состояние полного покоя, когда человек лежит или спит, при этом энергия расходуется только на основной обмен   |        |       |  |
| Низкая физическая активность            | 1,1–2,9<br>МЕТ/мин  | Легкая бытовая активность дома, медленная ходьба   | 50-63  | 10-11 |  |
| Умеренная физическая активность         | 3–5,9<br>МЕТ/мин    | Быстрая ходьба, плавание, езда на велосипеде по ровной поверхности, танцы, работа в саду (кошение газона), ходьба на лыжах по ровной поверхности, подъем по лестнице пешком, настольный теннис | 64-76  | 12-13 | Дыхание учащено, но пациент может говорить полными предложениями |
| Интенсивная физическая активность       | $\geq 6$<br>МЕТ/мин | Быстрая ходьба на беговой дорожке, бег трусцой, садоводство (рубка дров, вскапывание земли), аэробика, плавание на дистанцию от 50 м, езда на велосипеде в гору, баскетбол                     | 77–93  | 14–16 | Дыхание очень тяжелое, пациенту некомфортно говорить             |

*Примечание:* МЕТ (метаболический эквивалент) оценивается как энергопотребление данной деятельности, деленная на энергопотребление покоя: 1 МЕТ соответствует 3,5 мл O<sub>2</sub>/кг/мин. СВН – субъективно воспринимаемая напряженность (20-балльная Шкала Борга). % МЧСС – процент от измеренной или предполагаемой максимальной ЧСС («220 – возраст»). МЧСС — максимальная частота сердечных сокращений.

Под *аэробной физической активностью* понимается продолжительная ритмическая активность, вовлекающая большие группы мышц. Это наиболее изученная и рекомендуемая форма физической активности с доказанным положительным эффектом на прогноз. Она может быть частью повседневной жизни и иметь множество разновидностей – ходьбу пешком, езду на велосипеде, скандинавскую ходьбу, танцы, ходьбу на лыжах, катание на коньках, греблю и плавание.

*Силовые/анаэробные нагрузки* предпочтительны в основном для взрослых практически здоровых лиц в возрасте до 40 лет. Данный вид физической активности стимулирует костеобразование, уменьшает потери костной ткани, сохраняет и увеличивает мышечную массу, силу, мощность и функциональные возможности.

*Нейромоторная физическая активность*, напротив, рекомендована лицам пожилого возраста и направлена на снижение риска падений, поддержку и улучшение баланса и двигательных навыков (равновесие, ловкость, координация и походка). Она включает различные виды активности, такие как тай-чи, пилатес, йога и др., проводится с использованием вспомогательного оборудования, спортивных снарядов и тренажеров.

Аэробные физические нагрузки умеренной интенсивности в течение 150 минут (2,5 часа) в неделю снижают риск преждевременной смерти, а также риск развития ИБС, инсульта, артериальной гипертензии, сахарного диабета 2 типа и депрессии, физическая активность от 150 до 300 минут (5 часов) в неделю дополнительно снижает риск не только появления избыточной массы тела, но также рака толстой кишки и рака молочной железы. Поэтому для получения существенной пользы для здоровья лица авиационного персонала должны заниматься физической нагрузкой умеренной интенсивности по крайней мере 150 минут (2,5 часа) в неделю или интенсивной аэробной физической нагрузкой 75 минут (1 час 15 минут), или эквивалентно комбинировать умеренную и интенсивную физические нагрузки. Продолжительность одного занятия аэробной физической нагрузкой должна быть не менее 10 минут. Практически здоровые люди могут увеличить продолжительность своей аэробной физической нагрузки до

300 минут в неделю (5 часов) умеренной или до 150 минут в неделю интенсивной физической нагрузки или эквивалентно комбинировать умеренную и интенсивную физические нагрузки. Научные данные, свидетельствующие о дополнительных преимуществах продолжительности физической активности свыше 300 минут в неделю, в настоящее время отсутствуют [Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. ВОЗ, 2010].

Важно также, чтобы нагрузка была равномерно распределена в течение недели, поскольку только организованная в определенную систему физическая активность способна повысить функциональные резервы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, модифицировать факторы риска и предупредить развитие заболеваний и их осложнений. Напротив, так называемый «воскресный атлетизм», когда лица, ведущие сидячий образ жизни, стремятся компенсировать дефицит двигательной активности высокими нагрузками в выходные дни, может иметь негативные последствия. Особое значение имеет также благоприятный экологический фон выполнения аэробных физических нагрузок.

Оптимальный режим физических нагрузок (Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Бойцов С.А., 2015):

- частота – не менее 5 раз в неделю, лучше ежедневно;
- продолжительность – 15-30 минут, при увеличении до 45-60 минут – 2-3 раза в неделю;
- интенсивность – 50-75% от максимального потребления кислорода (МПК) или максимальной ЧСС по возрасту ( $220 - \text{возраст}$ ), или от индивидуальной пороговой толерантности для лиц с сердечно-сосудистыми и бронхолегочными заболеваниями;
- тип физических упражнений должен носить динамический характер.

В таблице 20 представлены оптимальные зоны тренировочного режима в зависимости от возраста (Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Бойцов С.А., 2015).

Несмотря на весьма распространенный среди нетренированных лиц, приступающих к занятиям физической культурой, соблазн достигнуть «всего и сразу» или как можно в более сжатые сроки, занятия любыми видами физической активности не должны начинаться с непосильных физических

нагрузок. Особенно осторожно дозировать режим физической активности следует лицам, ведущим малоподвижный (сидячий) образ жизни, а именно это распространено в современных условиях среди авиационного персонала. При этом время суток, когда выполняются упражнения – утро, день или вечер – существенного значения не имеет. Не следует, однако, тренироваться ранее, чем через 1,5-2 часа после еды и позднее 3 часов до сна.

Таблица 20

**Оптимальные зоны тренировочного режима в зависимости от возраста (ЧСС, эквивалентная 60-75% от МПК или максимальной ЧСС по возрасту)**

| Возраст, лет | ЧСС уд/мин |
|--------------|------------|
| 20–29        | 115–145    |
| 30–39        | 110–140    |
| 40–49        | 105–130    |
| 50–59        | 100–125    |
| 60–69        | 95–115     |
| 70–80        | 88–108     |
| 80 и старше  | 77–98      |

Выбранная нагрузка не должна превышать физические возможности тренирующегося. В идеале она должна приносить удовольствие и быть доступной для регулярного выполнения. Если в результате каких-либо обстоятельств физические тренировки прерываются, то при их возобновлении следует начинать с меньшего уровня нагрузок, достигая исходного уровня постепенно. Увеличение интенсивности и объема физических нагрузок должно происходить постепенно, что, как правило, занимает несколько недель.

В занятия физкультурой необходимо включать следующие этапы:

– *подготовительную часть (разминку)* продолжительностью 5-10 минут в виде легких потягиваний, легких гимнастических упражнений для рук, ног и спины, физических упражнений низкой интенсивности, *например*, ходьбы, чередование ходьбы (15 сек.) и бега трусцой с малой скоростью (15 сек.). Это очень важная подготовительная фаза, позволяющая разным системам

организма человека (скелетно-мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной) настроиться на выполнение физической нагрузки;

– *основную часть (активный период)* – аэробную фазу с достижением оптимальной тренировочной ЧСС в течение 20-30 минут с последующим увеличением до 60 минут;

– *заключительную часть* продолжительностью 5-10 минут, где обязателен элемент с использованием упражнений низкой интенсивности (ходьба или потягивания); этот период важен для предотвращения артериальной гипотензии при резком прекращении нагрузок.

В отличие от физических нагрузок динамического типа умеренной интенсивности, статические физические нагрузки (тренировки с отягощением) не только чаще приводят к переутомлению, но и способны оказывать негативное влияние на сердечно-сосудистую систему.

### **6.3. Борьба с курением**

Курение распространено среди авиационного персонала, особенно у представителей средней и старшей возрастных групп. При этом курение табака является общепризнанным фактором риска развития разных болезней, в т.ч. и системы кровообращения. Известно, что риск смерти от ССЗ зависит от длительности курения и количества выкуриваемых сигарет. Показано, что риск выше у тех, кто курит в настоящее время, по сравнению теми, кто никогда не курил или курил в прошлом, и этот риск тем больше, чем больше количество выкуриваемых сигарет. Пассивное курение также повышает риск развития ССЗ.

Основные положения рекомендаций Европейских экспертов заключаются в том, что при каждом визите пациента к врачу следует:

- опрашивать каждого пациента в отношении курения («Курит ли пациент?»), и если он «не курит», то поощрять его поведение, а если «курит», то оценивать особенности курения (степень/тяжесть курения) и готовность бросить курить;

- рекомендовать бросить курить (аргументируя необходимость отказа от курения научно-обоснованными фактами о вреде курения с учётом

истории болезни и настоящего состояния пациента). Настойчивый и аргументированный совет врача – важный фактор в деле прекращения курения пациентом;

- определять стратегию по прекращению курения: совет/беседа по изменению поведения, психотерапия, никотинзаместительная или другая лекарственная терапия, особенно для тех, кто выкуривает 10 и более сигарет в день;

- регистрировать и обновлять данные пациента по курению в медицинской карте при каждом его визите к врачу.

При отсутствии или легкой степени никотиновой зависимости (менее 4 баллов по тесту Fagerstrom) рекомендуется проведение беседы с пациентом. Возможно применение никотинзаместительной терапии, при этом сочетание разных форм препаратов (например, пластырь и ингалятор или пластырь и назальный спрей) может снизить вероятность побочных эффектов и увеличить ее эффективность. При средней и тяжелой степени никотиновой зависимости (более 4 баллов по тесту Fagerstrom) кроме беседы (краткой, продолжительной) назначают никотинзаместительную и/или антиникотиновую терапию. Лицам авиационного персонала подобные вмешательства целесообразно проводить в отпускной период.

Доказано, что отказ от курения значительно снижает риск развития и смертность от заболеваний и состояний, обусловленных курением, в т.ч. от сердечно-сосудистых, и чем раньше человек прекращает курить, тем благоприятнее прогноз. Среди тех, кто прекращает курить и не курит 3 года, риск развития ИБС не отличается от такового у некурящих.

#### **6.4. Коррекция избыточной массы тела**

Избыточная масса тела и ожирение ассоциируются с увеличением риска смерти от ССЗ и уровня общей смертности. Достижение и поддержание нормальной массы тела оказывают благоприятное действие на метаболические факторы риска (АД, липидный профиль, толерантность к глюкозе) и позволяют улучшить профиль сердечно-сосудистого риска. Эта

рекомендация обладает высокой степенью доказательности (I, A). Однако снижение ИМТ ниже 20 кг/м<sup>2</sup> нецелесообразно.

Важным является не только количество жировой ткани, но и ее распределение. Абдоминальное ожирение более опасно, чем наличие подкожного жира. При окружности талии 94 см и более у мужчин и 80 см и более у женщин следует дать рекомендации по прекращению набора массы тела, а при уровне 102 см и более у мужчин и 88 см и более у женщин – настаивать на снижении массы тела. При отсутствии эффекта от диеты, физической нагрузки и модификации поведения среди пациентов общей популяции возможно проведение терапии орлистатом и/или бариатрической хирургии, однако данные процедуры не совместимы с осуществлением в дальнейшем авиационной деятельности.

Определенный интерес представляет вопрос возможности «метаболически здорового ожирения», которое характеризуется наличием ожирения при отсутствии метаболических факторов риска. Исследование Whitehall показывает, что «метаболически здоровое ожирение» представляет собой своего рода временное состояние на пути к обменным нарушениям.

Назначая пациенту с ожирением какую-либо программу по снижению массы тела, врачу следует провести определенную предварительную работу, которая позволяет и ему, и самому пациенту оценить достижимость поставленных целей и, как показывает опыт, в значительной степени повышает эффективность назначаемых в последующем лечебно-диетических мероприятий.

Прежде всего целесообразен сбор диетического анамнеза, который позволяет охарактеризовать пищевые привычки пациента и разработать адекватный пищевым привычкам план диетотерапии, определить степень и характер вмешательства. Круг обсуждаемых вопросов может варьироваться, однако в любом случае беседа должна способствовать пониманию причин избытка массы тела. Более объективно охарактеризовать пищевое поведение позволяет контроль пациентом собственного режима питания в течение 3-7 дней (записывается вся съеденная за эти дни пища, включая количество порции, частоту, и представляется в письменном виде во время следующего визита к врачу).

Беседа врача с пациентом должна привести к пониманию мотивационной составляющей планируемой программы по снижению массы тела у данного конкретного пациента. С этой целью необходимо выяснить причины, побудившие пациента начать проведение мероприятий по снижению массы тела, предшествующий опыт их выполнения, готовность пациента вести дневник питания и контролировать массу тела и наличие эмоциональной поддержки в семье. При этом пациент должен быть информирован относительно собственных привычек питания и особенностей образа жизни (прежде всего гиподинамии), которые привели к развитию ожирения. Он также должен быть готов к их долгосрочной коррекции и иметь реалистичные представления относительно возможных темпов снижения массы тела (например, ее снижение на 0,5-1 кг в неделю, что в амбулаторных условиях должно расцениваться как неплохой результат).

При подозрении на сопутствующую патологию может потребоваться консультация соответствующего специалиста, в частности эндокринолога при подозрении на вторичное, эндокринное ожирение (синдром Иценко-Кушинга, гипотиреоз и др.), а в ряде случаев и психолога (психотерапевта), если пациент имеет признаки нарушения пищевого поведения (приступы компульсивного приема пищи в короткие отрезки времени, отсутствие чувства насыщаемости, приемы больших порций без чувства голода, в состоянии эмоционального дискомфорта, нарушение сна с ночными приемами пищи в сочетании с утренней анорексией и т.д.).

Принципы построения рациона питания при избыточной массе тела и ожирении заключаются в следующих положениях:

1. Резкое ограничение потребления легкоусвояемых углеводов, сахаров до 10-15 г (3 кусочка или 3 чайных ложки) и менее в сутки, включая сахар «в чистом виде» (для подслащивания чая, кофе) и сахар, содержащийся в напитках, варенье, конфетах и пр. Кондитерские изделия, содержащие высококалорийный жир, и сладкие газированные напитки рекомендуется полностью исключить.

2. Ограничение крахмалсодержащих продуктов: хлеба, изделий и блюд из круп, картофеля. Можно употреблять до 3-4-х кусочков черного или 2-3-х



кусочков белого хлеба в день. Можно добавить порцию каши и/или порцию картофеля. Макароны изделия лучше исключить.

3. Достаточное (до 250-300 г в сутки) потребление белковых продуктов: мяса, рыбы, птицы, яиц, молочных продуктов. Они необходимы организму и обладают высокой насыщаемостью. Но при выборе белковых продуктов отдается предпочтение продуктам наименьшей жирности (калорийность таких продуктов намного ниже). Если нет выбора, можно срезать видимый жир, снять кожицу с курицы, убрать пенку с молока и т.д. В целом количество белков в рационе даже повышают по сравнению с физиологической нормой, чаще всего из расчета до 1,5 г/кг идеальной массы тела, что важно для поддержания активности ферментов липолиза и профилактики жировой дистрофии печени. Половина белков должна быть животного происхождения, половина – растительного.

4. Потребление большого количества овощей (кроме картофеля) и фруктов (до 1 кг в общей массе в сутки). Продукты и блюда, приготовленные из них, низкокалорийные и в то же время за счет большого объема пищи создают чувство сытости. Предпочтение нужно отдавать кислым сортам фруктов и листовым овощам (цитрусовые, ягоды, яблоки, капуста, салат, шпинат и т.д.).

5. Ограничение потребления жира животного происхождения. Соотношение жиров животного и растительного происхождения в рационе должно приближаться к 1:1 за счёт увеличения доли растительных жиров по сравнению с физиологической нормой. Растительные жиры способны активизировать липолитические процессы в организме (расщепление жира в жировом депо) и способствовать мобилизации липидов из депо.

6. Ограничение потребления поваренной соли с целью нормализации водно-солевого обмена. Необходимо ограничить соль как в чистом виде (меньше солить при приготовлении пищи, убрать солонку со стола), так и в виде соленых продуктов (соленья, маринады, соленая рыба и т.д.).

7. Ограничение потребления острых закусок, соусов, пряностей, возбуждающих аппетит.

8. Частый прием пищи – до 5-6 раз в день, но в небольших количествах.

9. Ограничение употребления алкогольных напитков, являющихся высококалорийными. Кроме того, известно, что чрезмерное употребление алкоголя (несовместимое с авиационной деятельностью) ассоциируется с повышением смертности. При этом около  $\frac{1}{3}$  смертей, связанных с алкоголем, наступает в результате ССЗ.

Следует принимать во внимание, что указанные принципы слабо учитываются (или не учитываются вовсе) при разработке строгих диет с редукцией калорийности до 1000-1500 ккал в сутки. Строгое ограничение углеводов вызывает резкое обезвоживание организма (собственно и определяющее быструю потерю массы тела), снижение выработки инсулина и превращения углеводов в жиры с их последующим отложением. Другими недостатками подобных диет являются возможность сдвига кислотно-основного состояния, развития кетоацидоза и высокая степень атерогенности. Нельзя допускать и голодания, которое в течение более 3-х дней нарушает обменные процессы в организме, оказывает неблагоприятное психологическое воздействие (еще более повышая для человека значимость пищи и возбуждая центры аппетита и голода), увеличивает риск осложнений (аритмий, гиповитаминозов с явлениями полиневрита, поражений кожи, волос и др.).

В ходе диетических мероприятий следует добиваться снижения массы тела на 5-15% от исходных величин (в зависимости от ИМТ) на протяжении 3-6 месяцев, а в дальнейшем её стабилизации. Повторные курсы можно проводить через полгода, 1 раз в 1-2 года с постепенным поэтапным или плавным медленным снижением массы тела. При этом важно осознание пациентом того, что диета – это не одномоментная акция, и эффект от нее сохранится только при переходе на принципы здорового питания с постоянным ограничением части рациона.

## **6.5. Рациональное питание**

Как известно, рациональное питание является важнейшим способом профилактики ССЗ и должно реализовываться не только у лиц с признаками избыточной массы тела или ожирения. Имеется целый ряд факторов, которые

определяют высокую распространённость среди авиационного персонала случаев метаболического синдрома и ожирения в современных условиях. Это и малоподвижный образ жизни, и уже упоминавшиеся гиподинамия, гипокинезия, обусловленные доминированием умственных форм профессиональной деятельности, что существенно сокращает энергетические затраты организма. У лётного и диспетчерского состава возникают условия для нарушения режима питания в ситуациях, когда происходят сбои циркадных ритмов биологических процессов (работа в ночную смену, лимитированность выбора времени для отдыха и принятия пищи и т.п.). Наряду с этим отмечается многообразие стрессовых факторов, способствующих ожирению у отдельных субъектов посредством реализации стратегии «заедания стресса» и психотравмирующих ситуаций (чувство «насыщения» стимулирует положительные эмоции посредством реализации центральных механизмов). Кроме того, как и в популяции в целом, происходит увеличение массы тела с возрастом, поскольку нередко сохраняется привычка съедать большие порции для достижения стереотипа насыщения, хотя образ жизни и физические нагрузки далеко уже не соответствуют тем, что были в молодом возрасте.

В этих условиях важно предупредить или снизить темпы накопления избыточной массы тела, что наряду с повышением физической активности требует реализации принципов рационального питания. Оно предполагает:

- уменьшение потребления насыщенных жирных кислот до менее 10% общей калорийности рациона,
- замещение их полиненасыщенными жирными кислотами,
- исключение трансненасыщенных жирных кислот,
- употребление менее 5 г соли, 30-45 г пищевых волокон, 30 г несоленых орехов, от 200 г фруктов и от 200 г овощей в сутки,
- употребление рыбы 1-2 раза в неделю, в том числе жирной – 1 раз в неделю.

Рекомендации по использованию различных продуктов питания приведены в таблице 21.

**Рекомендации по принципам рационального питания**

| <b>Продукты</b>                  | <b>Рекомендуются</b>   | <b>Исключаются</b>   |
|----------------------------------|--|--|
| Хлеб и мучные изделия            | изделия из муки грубого помола, ржаной, белково-пшеничный и белково-отрубной хлеб  | изделия из пшеничной муки высшего сорта, сдобного и слоёного теста, печенье                  |
| Мясо и птица                     | нежирное мясо (говядина, телятина, кролик) и куры в отварном, тушеном и запеченном после предварительного отваривания  | жирные сорта мяса, гусь, утка, мозги, ветчина, сосиски, колбасы варёные и копчёные, консервы |
| Рыба                             | нежирные виды в отварном, запеченном, фаршированном и заливном виде; морепродукты  | жирные виды рыбы, копчёная, солёная, рыбные консервы в масле, икра                           |
| Яйца                             | варёные и в виде омлета  | жареные  |
| Молочные продукты                | молоко (преимущественно белковое), кефир нежирный, простокваша, низкой жирности сметана – ограниченно (в основном в блюдах), обезжиренный творог, сыр нежирный и несоленый | молоко топленое, сливки, ряженка, йогурт сладкий, творог жирный, сыр солёный и жирный        |
| Жиры                             | сливочное и растительное масло – ограниченно (!)   | свиное сало, говяжий, бараний и кулинарные жиры  |
| Крупы, макаронные изделия        | в ограниченном количестве гречневая и перловая в виде рассыпчатых каш  | другие крупы, макаронные изделия   |
| Овощи                            | сырые и в любом приготовлении (картофель – ограниченно). Квашеная капуста в промытом виде  | маринованные и солёные   |
| Супы                             | овощные с фрикадельками, борщ, щи, окрошка, свекольник   | картофельные, с макаронами, крупами, бобовые, молочные                                       |
| Фрукты, сладкие блюда и сладости | фрукты и ягоды кисло-сладкие, желе, мусс на желатине, компоты, самбуки с использованием вместо сахара ксилита или сорбита  | виноград, изюм, инжир, финики, конфеты, мёд, варенье, сахар, мороженое, кисели               |
| Соусы и пряности                 | томатный, белый, слабый грибной, а также яблочный уксус  | острые и жирные соусы, майонез, все пряности   |
| Напитки                          | чай, кофе некрепкий, кофе с молоком без сахара, соки ягодные, фруктовые, овощные   | сладкие соки, какао, сладкий квас, газированные напитки на сахаре                            |

## 6.6. Медикаментозная коррекция атерогенных дислипидемий

Ключевым принципом при решении вопроса о назначении лекарственных средств лицам авиационного персонала в связи с имеющейся у них патологией является признание того обстоятельства, что риск для безопасности полётов, обусловленный фармакологическим агентом, в краткосрочной перспективе может оказаться более значимым, чем риск заболевания, послужившего показанием для назначения данного вида медикаментозного лечения.

В Руководстве по авиационной медицине ИКАО (2012) указывается, что «хотя некоторые полномочные органы по выдаче свидетельств требуют измерять уровень ХС, это не является требованием ИКАО. Тем не менее при уровне выше 8 ммоль/л (320 мг/дл) требуется терапевтическое лечение (лучше всего с помощью статинов – симвастатин, аторвастатин), независимо от того, имеются ли другие факторы риска. При наличии явных симптомов заболевания коронарной артерии целевые уровни должны быть следующими: общий уровень ХС <5 ммоль/л (<190 мг/дл) и холестерина ЛПНП – <3 ммоль/л (<115 мг/дл), или при диабете, соответственно, <4,5 ммоль/л (<175 мг/дл) и <2,5 ммоль/л (<100 мг/дл)».

В то же время, с учетом современных международных и национальных рекомендаций по лечению атерогенных дислипидемий, лицам, имеющим нарушения липидного обмена, рекомендовано проведение лечебных мероприятий по достижению целевых уровней параметров липидного спектра, прежде всего холестерина ЛПНП (см. главу II). При неэффективности немедикаментозных мер в качестве гиполипидемических препаратов принципиально возможно использование препаратов следующих фармакологических групп:

- ингибиторы 3-гидрокси-3-метилглутарил-КоА-редуктазы (статины);
- селективные ингибиторы абсорбции ХС (эзетимиб);
- фибраты;
- ниацин (никотиновая кислота);
- секвестранты желчных кислот (анионообменные смолы);
- омега 3-полиненасыщенные жирные кислоты;

– ингибиторы пропротеиновой конвертазы субтилизин-кексинового типа 9.

Препаратами первой линии у пациентов с гиперхолестеринемией или комбинированной гиперлипидемией являются статины. Препараты данного класса не только эффективны в отношении снижения уровня гиперхолестеринемии, но и, что особенно существенно, служат наиболее эффективным среди остальных гиполипидемических средств элементом первичной и вторичной профилактики ИБС. Эзетимиб назначается при условии непереносимости статинов или в комбинации с ними в качестве второй линии терапии, если целевой уровень липидов не достигнут с помощью максимально переносимой дозы статинов.

Фибраты и никотиновая кислота используются главным образом для снижения уровня ТГ и повышения уровня холестерина ЛПВП, что не рассматривается в качестве основной цели современной гиполипидемической терапии. Даже при гипертриглицеридемии у пациентов высокого риска статины являются препаратами выбора для снижения риска ССЗ. Только при чрезвычайно высокой гипертриглицеридемии – 5,6 ммоль/л и более – первоочередной задачей становится предупреждение развития панкреатита с помощью фенофибрата, а затем решается задача достижения целевого уровня холестерина ЛПНП. Никотиновая кислота замедленного высвобождения и секвестранты желчных кислот не зарегистрированы в Российской Федерации.

Омега 3-полиненасыщенные жирные кислоты в дозах 2-4 г/день также оказывают в основном гипотриглицеридемический эффект и могут применяться для профилактики панкреатита (как и фибраты), когда уровень ТГ в крови превышает 10 ммоль/л. В крупных исследованиях препараты продемонстрировали свою способность снижать риск осложнений при ССЗ, однако доказательств целесообразности их назначения в качестве средств первичной профилактики кардиоваскулярной патологии в настоящее время недостаточно.

Ингибиторы пропротеиновой конвертазы субтилизин-кексинового типа 9, будучи моноклональными антителами к ферменту, регулирующему (уменьшающему) количество рецепторов к частицам ЛПНП на поверхности гепатоцита, обеспечивают повышение элиминации холестерина ЛПНП.

Наряду с уменьшением его уровня эти препараты продемонстрировали снижение сердечно-сосудистого риска у больных с заболеваниями сердца атеросклеротического генеза. Препараты эволокумаб в дозировке 140 мг и алирокумаб в дозировках 75 и 150 мг в одном шприце-ручке вводятся подкожно 1-2 раза в месяц, обеспечивая снижение уровня холестерина ЛПНП на 60% и Лп(а) на 30%, что намного превосходит эффект перечисленных выше гиполипидемических препаратов.

Учитывая, что большинство лиц авиационного персонала, имеющих действующее медицинское заключение, относится к категории низкого и умеренного риска, а диетические мероприятия и регулярные физические нагрузки могут оказаться достаточно эффективными в отношении коррекции дислипидемий, то возможно достижение целевого уровня холестерина ЛПНП ниже 3 ммоль/л без назначения гиполипидемической фармакотерапии. При этом процесс достижения целевых значений параметров липидного спектра может занять определенное время (несколько недель или месяцев), а консолидация достигнутого уровня, безусловно, требует продолжения проведения продемонстрировавших свою эффективность нефармакологических мероприятий и в дальнейшем.

Лица авиационного персонала, имеющие проявления атеросклеротического поражения сосудов любой локализации, нуждаются в отстранении от профессиональной деятельности и назначении статинов, а также других препаратов в соответствии с особенностями заболеваний, ассоциированных с атеросклерозом. Показания к статинам продиктованы не только более жесткими требованиями к целевому уровню холестерина ЛПНП, но и необходимостью стабилизирующего воздействия в отношении атеросклеротических бляшек, которые даже в случаях их небольших размеров могут явиться причиной острых кардиоваскулярных осложнений.

Решение о возвращении к лётному труду лиц с данной патологией по меньшей мере спорно, так как к уже существующему риску развития состояний, угрожающих безопасности полётов, обусловленному атеросклеротическим процессом и явно выходящему за рамки «правила 1%», добавляются риски побочных эффектов, связанных с приёмом статинов. Это прежде всего повышение уровня сывороточных трансаминаз, развитие

миалгий (частота которых может достигать 5-10%), крайне редко – рабдомиолиза, а также сахарного диабета (хотя абсолютный риск последнего составляет около 0,2% и существенно перекрывается кардиопротективным эффектом). Сообщения об увеличении риска некардиальной смерти (от онкологических заболеваний, депрессии, суицидов) или когнитивных нарушений на фоне липидснижающей терапии в дальнейшем после проведения крупных мета-анализов не подтвердились. В относительно недавно завершившемся исследовании HOPE-3 (Heart Outcomes Prevention Evaluation-3), приём статинов пациентами в возрасте 70 лет и старше, имеющими промежуточный уровень риска ССЗ, не вызывал ухудшение когнитивных функций. Однако исследований, продемонстрировавших безопасность применения статинов, равно как и других гиполипидемических препаратов, у лиц лётного состава, на регулярной основе подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов высотного полёта, не проводилось. Это также ограничивает допуск к лётному труду лиц, имеющих клинические показания для приёма статинов.

Более лояльная тактика в отношении допуска к профессиональной деятельности возможна у лиц, осуществляющих авиационную деятельность в наземных условиях, т.е. у диспетчеров УВД, полётных диспетчеров и других. В данном случае необходимо еще раз подчеркнуть важность достижения целевых значений холестерина ЛПНП, а также контроля безопасности терапии.

Перед началом гиполипидемической терапии следует как минимум дважды выполнить анализ липидного спектра с интервалом в 1-2 недели. В последующем уровень липидов целесообразно контролировать 1 раз в 4-12 недель до достижения их целевых значений, а после достижения пациентом целевого или оптимального уровня ХС – 1 раз в 6 месяцев. Уровень трансаминаз (АЛТ, АСТ) контролируется перед началом терапии и через 4-12 недель после начала или изменения лекарственной терапии. После подбора адекватной терапии рутинный контроль трансаминаз не рекомендован. Уровень креатинфосфокиназы контролируется перед началом лечения. Если он превышает 4 верхних границы нормы (ВГН), то лечение статинами начинать нельзя, анализ следует повторить. Прием статинов или других



гиполипидемических препаратов следует также прекратить или снизить дозу, если уровень трансаминаз превышает 3 ВГН. Далее исследование нужно повторить через 4-6 недель. Если уровень трансаминаз не превышает 3 ВГН, лечение рекомендуется продолжить, повторив исследование ферментов через 4-6 недель.

### **6.7. Антигипертензивная терапия**

Как уже было отмечено, повышенное АД является важным фактором риска развития ССЗ и смерти от них. Для скрининга и диагностики АГ рекомендуется определять уровень офисного АД, основанный как минимум на двух измерениях во время двух визитов пациентов.

Показатели мониторинга АД в амбулаторных и домашних условиях также имеют важное прогностическое значение. Показатель ночного АД выступает в качестве даже более значимого предиктора целого ряда осложнений (например, риска терминальной ХПН), чем значение дневного АД.

Всем пациентам с уровнем АД выше, чем оптимальный, включая лиц с гипертонией «белого халата», рекомендуется модификация образа жизни. Для пациентов с высоким нормальным АД и АГ 1-й степени может быть достаточно (при низком риске осложнений) изменения образа жизни, контроля массы тела, а также регулярной физической активности. В Руководстве по авиационной медицине ИКАО (2012) также подчёркивается, что АД, с лечением либо без лечения, должно быть ниже 140/90 мм рт. ст., и этого можно добиться путём корректировки образа жизни (уменьшение употребления алкоголя, снижение массы тела) при наличии незначительного превышения. Если показатель риска смерти от сердечно-сосудистого заболевания в течение 10 лет составляет меньше 5% и отсутствуют данные о поражении органов-мишеней, то в краткосрочном плане допускаются несколько более высокие уровни, поскольку быстрое снижение до значений, соответствующих оптимальному уровню АД, может сопровождаться субъективным ухудшением. Кроме того, при чрезмерно активном

антигипертензивном лечении повышается риск гипотензивных состояний, т.е. создается реальная угроза для безопасности полётов.

Если же показатель риска смерти от сердечно-сосудистого заболевания в течение 10 лет превышает 5%, требуется проведение безотлагательной антигипертензивной терапии. Коррекция модифицируемых факторов риска в данном случае выступает как элемент лечения, но основа последнего в данном случае – это назначение разрешённых препаратов для лечения артериальной гипертензии.

Согласно Руководству по авиационной медицине ИКАО (2012), стабильно повышенный уровень АД выше 160/95 мм рт. ст. служит основанием для отказа в выдаче медицинского заключения любого класса. Тем не менее артериальная гипертензия, начиная уже с 1 степени, характеризуется значимым риском развития сердечно-сосудистых осложнений, который следует корректировать с помощью антигипертензивных мероприятий.

В качестве немедикаментозных мер, доказавших свою эффективность в отношении снижения АД, рассматриваются следующие:

- снижение массы тела при ожирении (снижение АД может составить от 5 до 20 мм рт. ст.);

- комплексная модификация диеты с увеличением потребления фруктов, овощей, обезжиренных продуктов и ограничением в рационе доли насыщенных жиров (снижение АД до 8-14 мм рт. ст.);

- снижение употребления соли. Согласно Европейским рекомендациям по кардиоваскулярной профилактике (2016 г.), оптимальное количество хлорида натрия в суточном рационе должно быть около 3 г. В целом гипотензивное влияние ограничения потребления соли колеблется от 2 до 8 мм рт. ст. и зависит от вклада эффекта солевой чувствительности в патогенез артериальной гипертензии в каждом конкретном случае;

- увеличение физической активности, а именно аэробные физические нагрузки в виде быстрой ходьбы или бега (гипотензивный эффект зависит от вида нагрузки, в среднем составляет 4-9 мм рт. ст.);

- ограничение потребления алкоголя (снижение АД до 2-4 мм рт. ст. без учета вклада сопутствующего ограничения жидкости, что может быть

существенным, например, при употреблении пива и других слабоалкогольных напитков);

– отказ от курения (уже через 24 часа уровень систолического АД может снижаться на 3,5 мм рт. ст., диастолического АД – на 1,9 мм рт. ст.).

При неэффективности немедикаментозной программы (низкой степени приверженности ей) инициируется процедура подбора антигипертензивной терапии, которая несовместима с продолжением лётной работы или деятельности по обслуживанию воздушного движения. Тем не менее даже у лиц с подобранной антигипертензивной терапией нефармакологические меры сохраняют свое кардиопротективное и аддитивное по отношению к медикаментозному лечению значение.

Сроки отстранения от профессиональной деятельности в связи с необходимостью инициации антигипертензивной фармакотерапии лиц авиационного персонала могут составлять от 2-3 месяцев и более. В этот период осуществляется выбор, назначение и коррекция дозировок антигипертензивных препаратов, контроль их эффективности и безопасности. Сначала оценка гемодинамического профиля антигипертензивной терапии осуществляется по результатам «офисных» измерений АД и данным самоконтроля АД. Измерения целесообразно проводить весьма часто (не менее 5 раз в сутки): обязательно перед очередным приёмом препарата, на высоте его эффекта, после выполнения какой-либо физической активности, в постпрандиальный период, в случаях изменения самочувствия. Эти данные, как и динамику ЧСС, самочувствия, признаки изменения своего состояния, обследуемый должен отражать в дневнике, который предъявляет врачу во время очередного визита. Сами визиты к врачу в период подбора терапии должны планироваться весьма часто – в среднем через 3 дня. Если эффективность минимальных дозировок назначенных антигипертензивных средств оценивается как недостаточная, осуществляют их коррекцию. Аналогичным образом поступают и в случаях констатации избыточности фармакологического действия препарата.

Согласно рекомендациям Европейских научных обществ кардиологов и гипертензиологов (2018), при назначении антигипертензивных препаратов в качестве первого целевого уровня для всех пациентов должны выступать

значения АД ниже 140/90 мм рт. ст. Вопрос о необходимости более существенного снижения АД должен обсуждаться в дальнейшем при хорошей переносимости лечения. Но что более существенно – впервые было констатировано, что у пациентов, получающих антигипертензивную терапию, снижение систолического АД не должно быть ниже 120 мм рт. ст., т.е. планка безопасного снижения систолического (но не диастолического АД) была существенно поднята.

После достижения целевого АД потребность в частых визитах к врачу и частых измерениях АД обычно отпадает. Тем не менее частоту визитов к врачу целесообразно не сокращать реже 1 раза в неделю, а периодичность процедур самоконтроля АД не должна быть реже 2 раз в сутки. После получения убедительных данных о стабилизации АД на целевых значениях, следует провести процедуру суточного мониторирования АД, цель которой подтверждение стабильности нормотензивного профиля пациента и исключение гипотензивных эпизодов. Последнее обстоятельство в условиях доступности весьма широкого ряда антигипертензивных средств приобретает особое значение, поскольку медикаментозно индуцированная гипотензивная реакция способна представлять даже бóльшую угрозу для безопасности полётов, чем стрессогенное повышение АД.

При проведении суточного мониторирования АД частоту и выраженность гипотензивных эпизодов можно охарактеризовать при помощи индексов времени и площади гипотензии, однако по критериям артериальной гипотензии по результатам данного исследования консенсус среди исследователей не достигнут. Большинство принимает следующие определения указанных индексов:

- индекс времени гипотензии – процент измерений АД пороговых значений (табл. 22);
- индекс площади гипотензии – площадь между кривой АД и пороговыми значениями гипотонии.

Данные индексы позволяют количественно охарактеризовать и проанализировать частоту и выраженность снижения АД относительно пороговых значений.

Таблица 22

**Уровни АД (мм рт. ст.), значения ниже которых квалифицируются как пониженные (Owens E., O'Brien E., 1996 с изм.)**

| Контингент обследуемых        | Активный период |     | Пассивный период |     |
|-------------------------------|-----------------|-----|------------------|-----|
|                               | САД             | ДАД | САД              | ДАД |
| Мужчины возраста до 50 лет    | 108             | 65  | 90               | 48  |
| Мужчины возраста более 50 лет | 108             | 65  | 87               | 50  |
| Женщины возраста до 50 лет    | 100             | 60  | 84               | 45  |
| Женщины возраста более 50 лет | 90              | 60  | 84               | 49  |

Кроме того, для контроля гипотензивных эффектов назначенной терапии необходимо контролировать АД не только в стандартных клинических условиях, но и в ортостазе (через 3 минуты после перехода в вертикальное положение).

Пациентов, получающих антигипертензивные препараты, следует тщательно проинструктировать относительно симптоматики избыточного снижения АД, которое может наблюдаться, например, в период подбора дозировок, но может быть связано и с ошибочным приемом избыточной дозы препарата (табл. 23), а также тактики в подобных случаях. Развитие гипотензивных эпизодов требует безотлагательного проведения осмотра врачом авиационного предприятия и коррекции проводимой терапии.

Таблица 23

**Наиболее характерные симптомы артериальной гипотензии**

- головокружение, ощущение «дурноты»;
- обморочные приступы;
- ощущение «шума в ушах»;
- выраженная сонливость, приступы зевоты;
- быстрое утомление от любого вида деятельности;
- выраженная потливость;
- сердцебиение;
- тахикардия;
- изменение эмоционального состояния: ощущение разбитости, вялость и безразличие к окружающему и собственному состоянию, рассеянность, раздражительность;
- зябкость конечностей даже в теплом помещении;
- статокINETическая неустойчивость.

В случаях если по результатам суточного мониторирования АД его значения превышают пороговые уровни верификации артериальной гипертензии (табл. 9) либо отмечены гипотензивные эпизоды, необходимо провести коррекцию дозировок и режима приема антигипертензивных препаратов, а после стабилизации АД, по данным его самоконтроля, провести повторно суточное мониторирование АД.

Получая антигипертензивное лечение в плановом порядке, лица авиационного персонала должны быть включены в группу динамического наблюдения (ШБ-группа) врачом авиационного предприятия. Кратность осмотров врачом определяется индивидуально, но не реже одного раза в полгода при стабильном течении артериальной гипертензии; в дни, свободные от полётов (дежурств), рекомендуется проведение суточного мониторирования АД не реже одного раза в год (при сомнениях в стабильности гемодинамических параметров – чаще). В отсутствие отрицательной динамики клинических данных и стабильной нормотензии, подтвержденной значениями АД, зарегистрированными во время врачебных осмотров, самоконтроля и суточного мониторирования, и сохранявшейся в течение года и более, может быть поставлен вопрос о сокращении количества или дозировок принимаемых антигипертензивных препаратов. На практике это возможно лишь при эффективной коррекции модифицируемых факторов риска (снижение массы тела, отказ от курения и т.п.). Изменение режима медикаментозного лечения оптимально проводить в период отпуска, при этом наряду с продолжением самоконтроля необходимо обеспечить и более частые визиты к врачу (не реже 1 раза в неделю), а спустя месяц после перехода на новый режим лечения провести контроль стабильности гемодинамических параметров с помощью суточного мониторирования АД.

В медицинское заключение при необходимости регулярной антигипертензивной терапии может быть наложено ограничение «годен в составе многочленного экипажа» с целью минимизации дополнительных рисков, связанных с возможными эпизодами нестабильности гемодинамики.

Дискуссионным, хотя и подвергнутым в течение последних лет нормативному регулированию, вопросом является формирование списка разрешенных к применению у лётного и диспетчерского составов

гражданской авиации антигипертензивных препаратов. В Руководстве по авиационной медицине (ИКАО, 2012) приведен список фармакологических групп препаратов, приём которых совместим с лётным трудом. Номенклатура этих фармакологических групп представлена в таблице 24 с изменением ряда приоритетных позиций и примеров препаратов, что связано с накоплением опыта их применения как в клинической практике, так и у лиц авиационного персонала. Формируя арсенал антигипертензивных препаратов, которые могут быть назначены пилоту или диспетчеру УВД, следует принимать во внимание следующие возникающие вопросы.

Один из первых вопросов, возникающих в реальной практике при инициации антигипертензивной терапии, – с какого препарата начинать лечение? В большинстве современных национальных и международных рекомендаций по лечению артериальной гипертензии перечисленные в таблице 19 препараты входят в круг антигипертензивных препаратов основного ряда, с которых следует начинать лечение артериальной гипертензии и которые в последующем целесообразно комбинировать, если целевой уровень АД посредством только монотерапии достигнуть не удается.

Таблица 24

**Фармакологические группы антигипертензивных препаратов,  
приём которых совместим с профессиональной деятельностью  
в гражданской авиации**

| Фармакологическая группа                                     | Примеры  |
|--|--|
| Антагонисты рецепторов ангиотензина II (сартаны)             | Кандесартан и др.  |
| Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента                 | Рамиприл, периндоприл, квинаприл, трандолаприл, фозиноприл и др. |
| Блокаторы медленных кальциевых каналов (антагонисты кальция) | Амлодипин, лацидипин   |
| Бета-адреноблокаторы   | Бисопролол, метопролол, небиволол и др.                          |
| Тиазидные (тиазидоподобные) диуретики                        | Индапамид  |

С другой стороны, принимая во внимание прежде всего органопротективные свойства лекарственных средств, приоритетные позиции среди фармпрепаратов в лечении АГ занимают ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и антагонисты рецепторов ангиотензина II (АРА) или сартаны, которые в силу схожести основной направленности фармакологического действия нередко рассматриваются как средства одного фармакологического действия – блокады ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). В настоящее время использование препаратов, блокирующих РААС, рассматривается в качестве приоритетной стратегии стартовой терапии артериальной гипертензии.

Среди представителей данной фармакологической группы эналаприл и рамиприл были изучены у лётного состава гражданской авиации и рекомендованы для лечения у них артериальной гипертензии (эналаприл – методическое письмо от 04.10.1994 № ДВ 33.8-96, подписанное начальником медицинского отдела Департамента воздушного транспорта Минтранса России; рамиприл – Рекомендации, утвержденные ГС ГА 19.09.2002 № 14.5.3-139). В целом ингибиторы АПФ обладают также весомой доказательной базой эффективности и в отношении профилактики и лечения хронической сердечной недостаточности, ИБС, ХБП и других ассоциированных с АГ состояний, определяющих в конечном счёте и профессиональный, и витальный прогнозы. Помимо этого, ингибиторы АПФ – это единственный класс антигипертензивных препаратов, обладающий способностью одновременно блокировать вазопрессорные системы (в частности, РААС) и стимулировать уровень вазодепрессорных систем (накопление кининов), и с этой точки зрения их фармакологический профиль разнообразнее, чем у сартанов.

Безусловным преимуществом АРА является высокая селективность блокады рецепторов ангиотензина II только первого типа, с которой ассоциируется низкий риск побочных эффектов. Нередко частоту побочных эффектов сартанов сопоставляют с таковой у плацебо, что демонстрирует весьма ценные качества антигипертензивного препарата. В кардиопротективном отношении сартаны уступают ингибиторам АПФ, поэтому предпочтения в выборе АРА оправданы лишь у лиц относительно



молодого возраста при низком риске манифестации заболеваний, патогенетически связанных с атеросклерозом. В целях предотвращения избыточного снижения АД, связанного с приёмом препаратов, блокирующих РААС, целесообразно делать выбор среди ингибиторов АПФ с высоким сродством к тканевой РААС, а при использовании АРА избегать назначения короткодействующего лозартана.

Другой группой лекарственных средств, широко используемой в лечении АГ у лиц лётного состава, являются антагонисты кальция. Имеются рекомендации применения у лётного состава нифедипина (Методические указания ГосНИИ ГА от 28.08.1987), верапамила (методическое письмо от 04.10.1994 № ДВ 33.8-96, подписанное начальником медицинского отдела Департамента воздушного транспорта Минтранса России) и лацидипина (Рекомендации, утвержденные ГС ГА Минтранса России 05.04.2001 № 14.5.3-431). Тем не менее в контексте собственно антигипертензивной эффективности большего внимания заслуживают представители третьего поколения антагонистов кальция дигидропиридинового ряда, такие как, упомянутый лацидипин, а также амлодипин, характеризующиеся относительно плавным снижением АД и стабильностью действия на протяжении суток. В этом им значительно уступают лекарственные формы, разработанные на основе нифедипина, назначение которых чревато избыточным снижением АД и повышением риска развития артериальной гипотензии. Препараты группы верапамила и дилтиазема проявляют значительно менее выраженное сродство к сосудистым гладкомышечным клеткам, чем к кардиомиоцитам, имеют меньший потенциал вазодилатации, чем дигидропиридины, поэтому в практике антигипертензивного лечения применяются значительно реже.

Спектр клинического применения блокаторов  $\beta$ -адренергических рецепторов ( $\beta$ -адреноблокаторов) в качестве антигипертензивных средств на протяжении последнего десятилетия существенно сузился, характеризуя тот факт, что в уже упомянутых рекомендациях Американских кардиологических обществ 2017 года  $\beta$ -адреноблокаторы не рассматриваются в качестве препаратов первой линии в лечении артериальной гипертензии, за исключением случаев сопутствующей ИБС и

сердечной недостаточности со сниженной фракцией выброса ЛЖ. То есть основу медикаментозного антигипертензивного лечения составляют перечисленные выше вазодилататоры, и это в целом относится также и к практике лечения артериальной гипертензии, возникающей у лиц авиационного персонала. Более того, применение у них  $\beta$ -адреноблокаторов может быть сопряжено с дополнительными проблемами, такими как снижение резистентности к физическим нагрузкам, а также вызывать затруднения при интерпретации результатов теста с физической нагрузкой, проведённого по стандартному протоколу. Тем не менее, если вопрос о назначении  $\beta$ -адреноблокаторов все-таки обоснован с учётом вклада гиперсимпатикотонии в генез изменений гемодинамики, например, в ситуации формирования гиперкинетического режима кровообращения, то выбор препаратов следует проводить из числа  $\beta_1$ -селективных адреноблокаторов, лишенных свойств внутренней симпатомиметической активности.

У лётного состава апробированы как относительно старые – т.н. «препараты-прототипы» – пропранолол (Методические указания ГосНИИ ГА от 28.08.1987) и атенолол (методическое письмо Департамента воздушного транспорта Минтранса России от 04.10.1994 № ДВ 33.8-96), так и относительно новые – небиволол (Рекомендации, утвержденные ГС ГА 15.10.2002 № 14.5.2-87).

Наконец, еще одна фармакологическая группа, включенная в разряд препаратов первой линии (средств основного ряда) антигипертензивной терапии, представлена тиазидными (тиазидоподобными) диуретиками. Традиционно эти препараты рассматриваются в качестве компонентов начальной терапии артериальной гипертензии, возникающей у лиц пожилого возраста, прежде всего в связи с выраженностью инволютивных процессов естественной убыли числа функционирующих нефронов. Представить, что данный механизм артериальной гипертензии будет доминировать при развитии заболевания у лиц авиационного персонала в средней возрастной группе, весьма сложно. Поэтому роль тиазидных (тиазидоподобных) диуретиков в данном контексте крайне невысока. С другой стороны, приём диуретиков в условиях длительного полета или дежурства весьма неудобен и

в организационном отношении, поскольку определяет трудно прогнозируемые отвлечения от процесса решения профессиональных задач, и это уже само по себе может служить источником повышения риска для безопасности полётов. Кроме того, тиазидные (тиазидоподобные) диуретики, как и  $\beta$ -адреноблокаторы, характеризуются неблагоприятным метаболическим профилем, повышая риск развития сахарного диабета 2 типа, что следует учитывать при коррекции уровня АД у лиц с метаболическим синдромом, выбирая главным образом препараты с минимальным влиянием на углеводный и липидный обмен.

Ситуация, когда назначение тиазидных (тиазидоподобных) диуретиков может быть оправдано в патогенетическом отношении, связана с их использованием в составе комбинированной терапии с целью потенцирования эффекта ингибиторов АПФ и сартанов. В этой связи следует напомнить, что в первые 6-8 недель регулярной терапии антигипертензивный эффект тиазидных (тиазидоподобных) диуретиков в основном связан с натрийурезом, тогда как в дальнейшем начинают доминировать вазодилатирующие свойства препаратов. Выраженность мочегонного действия у лекарственных средств данной группы существенно ограничивает их широкое применение у лётного состава, хотя одним из первых антигипертензивных препаратов, изученных у лётного состава, был гидрохлортиазид (Методические указания ГосНИИ ГА от 28.08.1987).

Применение целого ряда других препаратов резервного ряда, таких как прямые (миотропные) вазодилататоры,  $\alpha_1$ -адреноблокаторы, агонисты центральных  $\alpha_2$ -адренорецепторов, противопоказано в связи с высоким риском артериальной гипотензии и очевидной угрозой безопасности полётов. Агонисты  $I_1$ -имидазолиновых рецепторов имеют более благоприятный гемодинамический профиль в сравнении с другими препаратами центрального действия, однако не подходят для регулярной терапии в силу сомнения в наличии у них свойств кардиопротекторов.

Информация о назначенном антигипертензивном лечении (препарате, дозе) лицам авиационного персонала должна быть занесена в медицинскую книжку. В данных случаях пациенты имеют обязательство не менять предписанный режим приёма препарата и его дозировку без разрешения

врача авиационного предприятия, осуществлять самоконтроль АД и обратиться к врачу в случае выхода значений АД за рамки нормативных. Контроль уровня АД осуществляется при каждом посещении врача. Нагрузочное тестирование у лиц, получающих подобранную антигипертензивную терапию, проводится на ее фоне. Эффекты конкретных препаратов учитываются при интерпретации данных нагрузочного тестирования.

### **6.8. Антиаритмическая терапия**

Лица авиационного персонала, имеющие клинически значимые нарушения сердечного ритма и проводимости, отстраняются от профессиональной деятельности по управлению воздушным судном и организации воздушного движения в связи с высоким риском для безопасности полётов. В отдельных случаях при проведении эффективной радиочастотной абляции аритмогенного субстрата при пароксизмальных суправентрикулярных аритмиях возможно возвращение к лётной деятельности с ограничениями выполнения полётов только в составе многочленного экипажа и срока действия медицинского заключения.

### **6.9. Антиагрегантная терапия**

В отличие от рекомендаций ряда прошлых лет нецелесообразно назначать антиагрегантную терапию лицам без ССЗ (т.е. с целью первичной профилактики) в связи с высоким риском интенсивных кровотечений.

### **6.10. Приверженность лечению**

Модификация образа жизни является наиболее трудно реализуемым лечебно-профилактическим направлением, поскольку требует значительных волевых усилий со стороны пациента и изменения нередко укоренившихся стереотипов в поведении. В связи с этим крайне важно установить контакт с пациентом и добиться согласия на сотрудничество. Пациент должен

понимать, что для достижения контроля выявленных тенденций изменения его здоровья необходима его активная позиция. С другой стороны, пациент должен чувствовать поддержку своего ближайшего окружения, прежде всего членов семьи. В отношении лиц авиационного персонала существенной проблемой может быть необходимость прерывания начавшегося изменения образа жизни, например, модификации диеты в период очередного отпуска в связи с необходимостью осуществления профессиональной деятельности.

Важно формирование единых представлений у врача и пациента о причинах тех изменений в состоянии здоровья, которые потребовали оказания медицинской помощи. Лица авиационного персонала, будучи специалистами в технической сфере деятельности, могут по-другому, нежели врач, трактовать внутреннюю структуру болезни и возможности «исцеления», что провоцирует на нелогичные, с точки зрения медицинского работника, действия. Обращение к сомнительным специалистам, использование методов лечения, не совместимых в дальнейшем с лётной деятельностью, способны привести к декомпенсации патологических процессов, находящихся на относительно ранних стадиях развития. Поэтому необходимо детально объяснять суть происходящих в организме изменений и оптимальные пути решения возникающих и потенциальных проблем.

Клинический анализ факторов риска и заболеваний должен носить системный характер, а не замыкаться на роли какого-либо одного ФР, пусть и доминирующего в настоящий момент. Оптимальный вариант структурирующей основы такого анализа – это уже представленная шкала SCORE, которая позволяет наглядно продемонстрировать пациенту степень кардиоваскулярного риска, а также возможность и механизмы его снижения при достижении контроля каждого из ФР. При этом нужно на доступном для пациента уровне объяснить пути снижения сердечно-сосудистого риска, а также найти мотивацию для решения обозначенных и конкретизированных проблем. Если мотивация недостаточная, обсудить профессиональный прогноз и поддержку в семье.

Одной из частых причин неудач является стремление достигнуть «всего и сразу» и обязательно к определенной дате (как правило, совпадающей со временем медицинского освидетельствования). Даже если и удается что-либо

сделать в данном направлении, в последующем все очень быстро возвращается к исходному уровню. Поэтому необходимо составить поэтапный реалистичный план и ему следовать. Тем более, что в ряде ситуаций некоторые тривиальные меры, такие как отказ от мучного, увеличение двигательной активности, оказываются вполне достаточными, чтобы достигнуть целевой массы тела и устранить гипертриглицеридемию.

Причинами низкой приверженности терапии являются высокая стоимость медикаментов, депрессивные состояния, сложные схемы приёма препаратов (особенно у людей с хроническими заболеваниями или множественными ФР). В улучшении приверженности в разных исследованиях хорошие результаты показали такие меры, как уменьшение доз препаратов, постоянный мониторинг и обратная связь от пациентов, поведенческая терапия, информирование больных относительно их уровня сердечно-сосудистого риска.

Проводя лечение, врачи должны сообщать пациентам о преимуществах и возможных побочных эффектах медикаментов, продолжительности и режиме приёма, учитывать предпочтения и привычки больных, упрощать режим лечения (насколько это возможно), обсуждать с пациентами причины их низкой приверженности к терапии, практиковать постоянный регулярный мониторинг.

Широкая распространенность сердечно-сосудистой патологии в общей популяции и среди авиационного персонала, доминирование среди причин развития состояний, угрожающих безопасности полётов, кардиоваскулярных событий диктуют необходимость исследований по совершенствованию методик оценки рисков, связанных с данными факторами, для безопасности полётов.

## **ГЛАВА VII. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕТРОАКТИВНОГО, ПРОАКТИВНОГО И ПРОГНОЗНОГО ПОДХОДОВ В УПРАВЛЕНИИ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫМИ РИСКАМИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ**

После изложения доступных и возможных средств и методов снижения риска развития ССЗ и их последствий у авиационного персонала рассмотрим основные подходы и приёмы, которые могут быть реализованы у представителей данной профессиональной группы без значимых отрицательных последствий в отношении показателей безопасности полётов. Напомним, что используемые с этой целью средства и методы могут выступать в качестве элементов одной из трёх стратегий управления безопасностью полётов – ретроактивной, проактивной и прогнозной, поэтому в различных ситуациях одни и те же профилактические и лечебные мероприятия способны иметь разную степень обоснованности и эффективности.

### **7.1. Управление рисками, связанными с артериальной гипертензией**

Как уже отмечалось, артериальная гипертензия оказывает существенное и разноплановое влияние на формирование рисков для безопасности полётов. Прежде всего с ней связаны совершенно очевидные медицинские риски, т.е. риски возникновения ССЗ, которые, в свою очередь, повышают вероятность развития состояний, угрожающих безопасности полётов, и определяют негодность к лётному труду. Недооценка вероятности развития артериальной гипертензии, особенно в случаях развития амбулаторной «маскированной» артериальной гипертензии, чревата неправильным определением профессионального прогноза и серьезно затрудняет проведение реабилитационных мероприятий. С другой стороны, даже при верификации артериальной гипертензии риск развития состояний, угрожающих безопасности полётов, может расцениваться как недостаточно высокий у лиц с абдоминальным ожирением, ведущих малоподвижный образ жизни, имеющих дислипидемию и повышенный уровень С-реактивного белка, а

также в случаях отказа или искаженного предоставления анамнестических сведений относительно фактов диагностики ССЗ у освидетельствуемого и его ближайших родственников.

Риск для безопасности полётов, ассоциированный с АГ, может различаться при одной и той же степени и стадии гипертонической болезни. Если в результате расчёта риска при артериальной гипертензии он выходит за рамки значений низкого, то это означает несоответствие требованиям безопасности полётов в медицинском отношении по правилу «одного процента». С формальной точки зрения указанная ситуация возникает при повышении уровня систолического АД выше 140 мм рт. ст. и/или уровня диастолического АД выше 90 мм рт. ст. при выявлении у освидетельствуемого хотя бы одного ФР: мужской пол, возраст (старше 55 лет у мужчин; старше 65 лет у женщин), курение, дислипидемия, гипергликемия натощак (5,6-9,9 ммоль/л), НТГ, абдоминальное ожирение (ОТ 94 см и более у мужчин; 80 см и более – у женщин). В реальности риск может оказаться еще более значимым вследствие влияния неучтённых факторов сердечно-сосудистого риска.

В подобных ситуациях, т.е. при наличии исключительно факторов кардиоваскулярного риска и степени артериальной гипертензии не выше первой, крайне востребованным, обоснованным и адекватным является проактивный подход к управлению безопасностью полётов, направленный именно на коррекцию выявленных факторов риска. Указанная стратегия в целом позволяет добиться снижения авиамедицинских рисков у данной категории авиационного персонала до НПВУ. Приемлемые методы коррекции факторов сердечно-сосудистого риска были рассмотрены в предыдущей главе.

При наличии верифицированного поражения органов-мишеней, например, гипертрофии ЛЖ, сахарного диабета или ССЗ, ХБП риск для безопасности полётов должен признаваться неприемлемым, причём при любом уровне АД. Иными словами, риски для безопасности полётов, связанные с развитием данных заболеваний и состояний, не подвергаются нивелированию при нормализации уровня АД. Следовательно, в подобных случаях единственной приемлемой стратегией для безопасности полётов



является ретроактивный (реагирующий) подход, сводящийся в сложившихся условиях к отстранению от профессиональной деятельности лиц с наличием ССЗ и признаками поражения органов-мишеней. Продолжение лётной деятельности сопряжено с неприемлемо высоким риском для безопасности полётов, развитием состояний, угрожающих безопасности полётов, что может иметь фатальные последствия при манифестации последних в критические этапы полёта. Данная категория пациентов требует проведения лечебно-профилактических мероприятий в соответствии с принятыми стандартами клинической практики. Приемлемым вариантом продолжения их профессиональной деятельности в авиации является работа в качестве инструктора или другой вариант – профессиональное наставничество, что в итоге может оказаться весьма ценным для авиакомпания или центра по организации воздушного движения, прежде всего именно в аспекте повышения уровня безопасности полётов.

Самой проблематичной в отношении решения проблем, связанных с АГ, в контексте управления безопасностью полётов выступает реализация прогнозной стратегии. К сожалению, приходится признать, что возможности первичной профилактики АГ у авиационного персонала крайне ограничены, хотя реальная повседневная практика изобилует ситуациями, связанными с нервно-эмоциональным напряжением, имеющими вместе с тем и гипертензиогенный потенциал. Чрезвычайно актуальным в этой связи представляется персонализированный подход к оценке рисков развития АГ в будущем, который в идеале должен реализовываться сразу после поступления в лётное училище. Тщательный анализ заболеваний у ближайших родственников, анализ динамики атропометрических, гемодинамических показателей, параметров липидного спектра, углеводного обмена в период обучения в лётном училище позволяет выявить намечающиеся тенденции изменения состояния здоровья в дальнейшем и выстроить стратегию профилактики. В перспективе, очевидно, определенную роль будут играть результаты и медико-генетических исследований, однако роль последних у лиц, которые на этапе поступления в лётные училища не имели препятствующих обучению заболеваний, не стоит преувеличивать. Ключевое значение в контексте реализации прогнозной стратегии в

отношении АГ у авиационного персонала имеет раннее выявление формирующихся компонентов метаболического синдрома, прежде всего абдоминального ожирения, и их немедикаментозная коррекция.

Несмотря на повышенное внимание к проблеме АГ у авиационного персонала, нельзя недооценивать и роль артериальной гипотензии как угрозы для безопасности полётов. В данном отношении острое и значительное снижение уровня АД в условиях полёта является даже более опасной ситуацией, чем транзиторное стресс-индуцированное повышение АД. Разумеется, что лица авиационного персонала с симптоматической АГ, при которой систолическое АД не достигает 100 мм рт. ст., а диастолическое АД – 60 мм рт. ст., должны быть признаны негодными к труду. Но определенный риск развития артериальной гипотензии возникает и при проведении антигипертензивного лечения. Поэтому в начале проведения антигипертензивной терапии необходим перерыв в лётной работе на срок не менее 1 месяца до установления факта, что отсутствует значительный побочный эффект назначенных препаратов. При этом сам факт отсутствия выраженных гипотензивных эпизодов на фоне терапии должен быть подтвержден результатами суточного мониторинга АД.

Таким образом, в случае допуска к профессиональной деятельности лиц авиационного персонала с артериальной гипертензией необходимы скрупулезная оценка ассоциированных с ней авиамедицинских рисков, а также мероприятия по их деактуализации.

## **7.2. Управление рисками, связанными с атерогенными дислипидемиями и атеросклерозом**

Как известно, атерогенный процесс, приводящий к поражению коронарных и церебральных сосудов, дебютирует уже в детском возрасте и продолжает прогрессировать по мере взросления. При этом обнаруживается его связь с известными ФР. В качестве аргумента в пользу подверженности атерогенезу представителей разных возрастных групп можно привести результаты крупного многоцентрового международного исследования, в котором были изучены результаты аутопсий 1 277 человек в возрасте 5-34 лет,

погибших от травм. При этом даже в самой молодой возрастной группе 5-14 лет в 87% случаев в аортах были обнаружены жировые пятна, а в 30% случаев – такие пятна были обнаружены и в коронарных артериях (Mendis S. et al., 2005). Площадь этих жировых пятен в сосудах увеличивалась с возрастом, особенно в возрастной группе 15-24 лет. Возвышающиеся жировые поражения увеличивались с возрастом постепенно – в правой коронарной артерии их распространённость в возрастной группе 5-14 лет составляла только 4%, а в возрастной группе 25-34 года – 29%. По мнению большинства европейских и российских экспертов, эти наблюдения служат обоснованием применения стратегии первичной профилактики атеросклероза уже в молодом возрасте.

Применительно к проблеме управления авиамедицинскими рисками указанные факты демонстрируют значение и потенциально большую эффективность прогнозного подхода, который, как и в случае с артериальной гипертензией, должен реализовываться уже с курсантской скамьи. Принципы здорового образа жизни (рационального и сбалансированного питания, физической активности, отказа от курения, потребления спиртных напитков и т.п.) следует утверждать как можно раньше, что обосновано с патогенетической точки зрения. В рамках реализации проактивной стратегии важно избежать недооценки роли липидных и нелипидных факторов риска заболеваний, патогенетически связанных с атеросклерозом.

Особого обсуждения заслуживает экспертная тактика при уже выявленном поражении коронарных артерий атеросклеротическим процессом. В целом рекомендуемая практика ИКАО, которой придерживаются и ВЛЭК в России, заключается в следующем: при стенозе любой крупной коронарной артерии более 30% рекомендуется ограничить допуск к полётам, разрешая пилоту работу только в составе многочленного экипажа, а степень стеноза более 50% является основанием для отказа в допуске к полётам; если атеросклерозом поражены главный ствол левой коронарной артерии или её ветви, пилотам со степенью стеноза более 30% следует отказывать в выдаче медицинского заключения.

Рекомендации подобного рода основаны на результатах целого ряда исследований. Например, в одном из них из 347 пациентов,

госпитализированных в связи с «болью в груди» и нормальным (по данным ангиографической оценки) состоянием коронарных артерий, лишь двое (0,6%) умерли от ИБС в течение последующих 10 лет. У пациентов со степенью стеноза коронарной артерии менее 30% показатель смертности в течение 10 лет составил 2%, при стенозе более 30%, но менее 50% показатель 10-летней летальности достигал 16%. Исследование по хирургии коронарной артерии (CASS) продемонстрировало 96-процентный показатель выживания в течение 7 лет для 3 136 пациентов с нормальным состоянием коронарных артерий или артериями с минимальным стенозом. Проспективное исследование 1 487 летчиков ВВС США показало отсутствие коронарных событий в течение 5-летнего периода наблюдения и в группе с нормальным состоянием коронарных артерий, и в группе с их атеросклеротическим поражением. В сроки наблюдения от 5 до 10 лет частота коронарных событий составила уже 0,1% в год для первой группы и 0,56% в год – для второй. Вместе с тем следует принимать во внимание и то обстоятельство, что бóльшая часть случаев инфаркта миокарда развивается при гемодинамически незначимых стенозах инфаркт-связанных коронарных артерий, т.е. при наличии небольших, но «мягких» легкоранимых атеросклеротических бляшек с тонкими фиброзными покрышками. В этом свете построение сердечно-сосудистого прогноза на основании степени выявленного стеноза коронарной артерии по меньшей мере некорректно, и крайне актуальна эффективная профилактика развития неблагоприятных событий, основанная на результатах оценки уровня сердечно-сосудистого риска.

Конкретизируя изложенные замечания, следует обратить внимание на то, что грань, отделяющая относящиеся к категории промежуточного риска случаи гемодинамически незначимых стенозов коронарных артерий у лиц авиационного персонала (допустимая «жёлтая» зона ФР для безопасности полётов) от случаев категории неприемлемого риска, весьма размыта. Удержать параметры безопасности полётов в рамках промежуточного риска можно лишь при условии активных мероприятий, направленных на контроль других ФР, прежде всего артериальной гипертензии, абдоминального ожирения, инсулинорезистентности, а также благодаря применению средств, стабилизирующих атеросклеротические бляшки, в частности статинов.

Начиная реализацию изложенной стратегии «стабилизации» выявленных атеросклеротических бляшек, следует быть уверенным, что они не относятся к категории нестабильных. Подобную уверенность могут дать результаты еще весьма обременительных в методическом и организационном отношении методов, таких как внутрисосудистое ультразвуковое исследование коронарных артерий, их оптико-когерентная томография и др.

Пациенты после коронарного шунтирования, а также пациенты с сахарным диабетом, перенёвшие ангиопластику коронарных артерий, не должны получать допуск к лётной работе из-за высокой вероятности развития сердечно-сосудистых событий. Следует также учитывать, что при многососудистом поражении ангиопластика менее эффективна в плане устранения симптомов ИБС, чем хирургическое вмешательство. В некоторых государствах, в том числе и в России (по решению ЦВЛЭК), отдельные пилоты допускаются к работе после стентирования одной или более коронарных артерий при условии отсутствия признаков индуцируемой ишемии миокарда, несмотря на вероятность развития сердечно-сосудистого события (>1% в год). С другой стороны, наличие стенокардии (даже при медикаментозном купировании симптомов и подобранной оптимальной терапии) служит основанием для отказа в выдаче медицинских заключений всех классов, которое является практически единственным, пусть и радикальным, инструментом снижения риска для безопасности полётов, ассоциированного с ИБС.

### **7.3. Управление рисками, ассоциированными с нарушениями сердечного ритма и проводимости**

Выявление любых нарушений сердечного ритма и проводимости у лиц авиационного персонала требует всестороннего обследования, включающего мониторинг ЭКГ по Холтеру, нагрузочное тестирование, доплеровскую эхокардиографию и другие методы, направленные на уточнение наличия и степени выраженности ССЗ. В случае его верификации риск для безопасности полётов определяется преимущественно степенью выраженности кардиоваскулярных заболеваний. Но, как правило, выявление

нарушений сердечного ритма и проводимости в подобных случаях расценивается как отягощающий прогноз фактор и означает неприемлемо высокий риск для безопасности полётов.

Более детального рассмотрения требуют случаи выявления аритмии в отсутствие клинически значимой патологии сердца – у лиц с т.н. «структурно-нормальным сердцем». При этом наиболее часто требуется определение прогноза при желудочковых аритмиях, таких как экстрасистолия и пароксизмальная тахикардия.

Несмотря на отсутствие данных о структурной патологии сердца по результатам проведенного кардиологического обследования, риск сердечно-сосудистых событий у данной категории лиц может оказаться весьма значительным и неприемлемо высоким в аспекте безопасности полётов. Основная группа синдромов, которая определяет подобную тенденцию повышенного риска, включает ионные каналопатии, такие как синдром Бругада, синдромы удлиненного и короткого QT-интервала, поэтому следующим шагом в обследовании лиц с нарушениями сердечного ритма, а также с другими изменениями ЭКГ-картины, после доказательств отсутствия структурной аномалии сердца является исключение патологии данного круга. При наличии соответствующих подозрений показано проведение электрофизиологического исследования сердца, а в ряде случаев может быть обоснована и процедура медико-генетического консультирования. При этом основанием для отказа в выдаче / продлении медицинского заключения авиационному специалисту может служить даже подозрение в отношении данной патологии, что оправдано ассоциированным с первичными электрофизиологическими синдромами неприемлемо высоким риском для безопасности полётов в связи с большой вероятностью внезапной сердечной смерти.

Устойчивый характер аритмии, значительная доля эктопических комплексов в структуре сердечного ритма («эктопическое бремя») требует тщательного анализа клинической ситуации и нередко повторных обследований с целенаправленным исключением заболеваний, которые могут выступать в качестве структурной основы подобных нарушений. Речь идёт прежде всего об ишемии миокарда (в том числе и безболевой), а также о

некоторых формах кардиомиопатий, в частности аритмогенной дисплазии правого желудочка (ПЖ), вероятность которых может недооцениваться. С другой стороны, абсолютизация значений количественной характеристики желудочковой эктопической активности при определении степени годности к труду лиц авиационного персонала весьма сомнительна в связи с неясным прогностическим значением указанного явления (определяемым, как было указано, структурными изменениями миокарда, которые остаются в данном случае неverifiedированными) и высокой вариабельностью желудочковой эктопии, констатируемой при межсуточном анализе сердечного ритма. Единственным серьезным основанием необходимости учёта количественных характеристик «эктопического бремени» служит его доказанное влияние в отношении индукции аритмогенного ремоделирования миокарда в рамках аритмогенной кардиомиопатии. Принятие экспертного решения при ориентации лишь на количество эктопических комплексов (менее 2 000 экстрасистол – определение годности к работе, 2 000 и более – отстранение) представляет собой своего рода временный компромисс в условиях явного дефицита клинических данных, не позволяющего с достаточной уверенностью судить о прогнозе. Разумеется, к управлению авиамедицинскими рисками данный подход имеет весьма опосредованное отношение.

Таким образом, возможности радикального влияния на риски для безопасности полетов, связанные с уже развившимися желудочковыми нарушениями ритма, весьма ограничены. Прием антиаритмических препаратов, за исключением  $\beta$ -адреноблокаторов, не совместим с лётной деятельностью. Пожалуй, единственным вариантом кардинального изменения ситуации являются случаи успешной абляции аритмогенного субстрата при монотопных и мономорфных желудочковых экстрасистолах. Однако и в данных ситуациях прогноз зависит от того, какой именно патологический процесс определил формирование аритмогенного субстрата.

Указанная процедура в отношении дополнительных путей предсердно-желудочкового проведения также может быть эффективна при реципрокных тахикардиях у лиц с синдромом предвозбуждения желудочков. При положительном результате процедуры и отсутствии осложнений

медицинские и авиамедицинские риски, обусловленные данными аритмиями, минимизируются.

В целом форма и вариант аритмии существенно определяют медицинские последствия и риски для безопасности полётов. Весьма распространенной в популяции формой аритмии выступает фибрилляция предсердий, а ее предиктором – предсердная экстрасистолия. Верификация фибрилляции предсердий, причем любой ее формы, в том числе и пароксизмальной, означает неприемлемо высокий риск для безопасности полётов и требует признания негодности к труду. Структура данного риска связана не столько с нерегулярностью сокращений желудочков, дефицитом пульса и возможностью развития тахи- (бради-) формы данной аритмии, т.е. с гемодинамическим аспектом, сколько с вероятностью тромбоэмболических осложнений, необходимостью в этой связи антикоагулянтной терапии и потенциальной возможностью развития геморрагических осложнений из-за последней. Следовательно, решение экспертных вопросов в отношении фибрилляции предсердий связано с анализом множества независимых факторов риска, что крайне проблематично, а в практическом отношении в большинстве случаев – нереально.

Единственная ситуация, связанная с фибрилляцией предсердий, в которой с массой оговорок может быть положительно решен вопрос о допуске к труду лиц авиационного персонала, относится к случаям первого пароксизма данной аритмии, возникшего в условиях идентифицированных и устранимых провоцирующих факторов.

Ещё одним неизменным условием допуска к труду лиц авиационного персонала (которое часто упускается из виду при решении экспертных вопросов) является низкий риск тромбоэмболических осложнений, не требующий приема антикоагулянтной терапии. Согласно современным европейским и российским рекомендациям по диагностике и лечению фибрилляций предсердий, терапию пероральными антикоагулянтами для профилактики тромбоэмболических событий при данной аритмии следует рассмотреть у мужчин уже с одним баллом по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc (табл. 25). Даже при выявлении одного фактора риска (1 балл по шкале



CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc) вероятность инсульта составляет 1,3% в год, при выявлении двух факторов – 2,2% в год, трех факторов – 3,2% в год.

Таблица 25

**Расчёт риска развития тромбоэмболических осложнений у лиц с фибрилляцией предсердий по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc**

[Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D. et al., 2016]

| <b>Факторы риска</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Хроническая сердечная недостаточность   | 1            |
| Артериальная гипертензия  | 1            |
| Возраст ≥75 лет   | 2            |
| Сахарный диабет   | 1            |
| Ишемический инсульт, преходящие нарушения мозгового кровообращения, системные эмболии   | 2            |
| Поражение артерий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• инфаркт миокарда</li> <li>• АКШ в анамнезе</li> <li>• заболевания периферических артерий</li> </ul> | 1            |
| Возраст 65-74 года  | 1            |
| Женский пол (за исключением женщин моложе 65 лет без других факторов риска)   | 1            |

Таким образом, единственная возможная ситуация, когда риск для безопасности полётов, связанный с фибрилляцией предсердий, может рассматриваться как приемлемый, касается исключительно случаев отсутствия значимых ФР тромбоэмболических осложнений у лиц, перенесших первый пароксизм данной аритмии. Но даже если все эти условия выполняются, риск для безопасности полётов может квалифицироваться не ниже промежуточного, т.е. априори требует реализации мер по его снижению, основу которых должны составлять мероприятия по модификации основных факторов сердечно-сосудистого риска.

К этому следует добавить, что согласно стратегии «СС To ABC», представленной в Европейских рекомендациях по ведению пациентов с фибрилляцией предсердий (2020), после подтверждения данной аритмии она

должна быть всесторонне охарактеризована. При этом наряду с оценкой риска тромбоэмболических осложнений, необходимо дать оценку выраженности симптомов по шкале EHRA, бремени фибрилляции предсердий (её продолжительность, возможность спонтанного прекращения и т.п.), а также наличия дополнительных факторов, таких как возраст, проявления других заболеваний, увеличение объёмов предсердий, признаки фиброза и т.п., что также может повлиять на выводы относительно прогноза.

Предсердная экстрасистолия как проявление повышенной эктопической активности миокарда предсердий, в значительной части случаев являющаяся предтечей фибрилляции предсердий, также требует реализации целенаправленных профилактических мер проактивной стратегии управления ФР для безопасности полётов, ассоциированными с данной аритмией. С этой целью должны быть предприняты попытки поиска предикторов и триггеров предсердной эктопической активности (гипертиреоз, повышение уровня системного АД, эпизодическая алкоголизация) и их гарантированное устранение. Разумеется, важно также и проведение скрупулезного анализа структурно-морфологических особенностей сердца и показателей кардиогемодинамики.

Потенциально приемлемый прогнозный подход в отношении контроля авиамедицинских рисков, ассоциированных с фибрилляцией предсердий, должен носить диверсифицированный характер. Учитывая, что число потенциально причастных к развитию фибрилляции предсердий факторов может быть достаточно велико, необходим анализ динамики основных антропометрических (прежде всего изменение массы тела, характер ожирения) и доступных для оценки гемодинамических показателей. Имеют также значение данные об экспозиции первичных интоксикаций (табакокурение, алкоголизация). Однако в целом для целенаправленной реализации прогнозного подхода большое значение имеют данные семейного анамнеза, позволяющие определить первичный вектор профилактических мероприятий и их акценты.

При анализе сердечного ритма и проводимости следует проявлять особую настороженность в отношении вероятности развития синдрома слабости синусового узла и выраженных форм блокады на разных уровнях

проводящей системы сердца, определяющих неприемлемый риск для безопасности полётов. Именно их целенаправленный поиск и исключение при проведении медицинского обследования в рамках медицинского освидетельствования и представляет собой основной подход к управлению рисками для безопасности полётов, связанными с рассматриваемыми синдромами.

#### **7.4. Управление рисками, связанными с другими формами кардиальной патологии**

Выявление любых форм патологии сердца требует проведения всесторонней оценки и детализации особенностей и степени как структурно-морфологических, так и функциональных нарушений. В значительной части случаев клапанной патологии сердца, кардиомиопатий, постмиокардитического кардиосклероза и перикардита единственным радикальным решением в целях управления безопасностью полётов является отстранение от лётной деятельности. Дополнительным основанием для подобного шага служит выявление любых признаков кардиальной дисфункции и коронарной недостаточности. В отсутствие подобных проявлений определенные формы диспластического сердца (ложные хорды ЛЖ, пролапс митрального клапана с минимальной степенью выраженности регургитации) могут не выступать в качестве основания для вынесения заключения о негодности к лётной деятельности.

Следовательно, в отношении данного круга кардиальной патологии в основе процесса управления рисками для безопасности полётов лежат экспертные решения, основанные на оценке прогностического значения того или иного заболевания и синдрома, которые могут пересматриваться в контексте динамики клинических особенностей конкретного случая, а также общие рекомендации относительно соблюдения принципов здорового образа жизни.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стратегия управления рисками в современной медицине системообразующего фактора построения программ лечения и профилактики заболеваний. Особенно важно, что подобный подход позволяет встраивать мероприятия по сохранению здоровья человека в систему мер по поддержанию его профессиональной пригодности. При этом содержание данных мероприятий не может носить шаблонный характер и должно строиться, прежде всего, на результатах тщательного анализа заболеваемости и, в ряде случаев, смертности того или иного контингента лиц, а также медицинских причин принятия решения о прекращении профессиональной деятельности.

Высокая частота распространенности ССЗ среди лётного и диспетчерского состава и их значение как одной из наиболее частых причин принятия решения о негодности к профессиональной деятельности определяет актуальность мер профилактики и своевременного лечения патологий данного круга. При этом важно подчеркнуть, что планируя и осуществляя лечебно-профилактические мероприятия у лиц авиационного персонала, следует тщательно оценивать показания, осуществлять выбор и определять интенсивность применения терапевтических средств деактуализации выявляемых кардиоваскулярных ФР для безопасности полётов, сопоставляя со степенью серьёзности и вероятности последних. Следует понимать, что механистическое экстраполирование многих лечебно-профилактических подходов, традиционно используемых в реальной клинической практике, на сферу авиационной кардиологии способно не только не повысить уровень безопасности в медицинском отношении, но и создать предпосылки к авиационным инцидентам.

В различных аспектах, касающихся управления медицинскими рисками для безопасности полётов, ключевое значение имеет профилактическое направление. При этом возможности и доля профилактической составляющей в деятельности авиамедицинских специалистов существенно варьируются. В частности, медицинское консультирование курсантов и выпускников лётных училищ, не имеющих не только кардиоваскулярных

заболеваний, но и факторов их риска, направленное лишь на фиксацию неблагоприятных в прогностическом отношении тенденций изменения состояния здоровья, нацелено исключительно на профилактику. В этом заключается пример реализации в авиамедицинской практике прогностического подхода к управлению безопасностью полётов. При выявлении в ходе медицинского освидетельствования факторов риска ССЗ приоритетной задачей становится их модификация, т.е. актуализируется роль проактивной стратегии. В случае, когда профилактика оказалась неэффективной, и у авиационного специалиста констатируется манифестация заболевания, с вероятностью более 1% определяющего возможность развития клинически значимого осложнения – т.е. состояния, угрожающего безопасности полётов – единственным адекватным цели сохранения приемлемого уровня безопасности полётов служит принятие решения о негодности к лётному (диспетчерскому) труду по состоянию здоровья. Тем самым реализуется ретроактивная стратегия управления безопасностью полётов.

Сугубо медицинский аспект управления сердечно-сосудистым риском для безопасности полётов должен включать в себя выявление ФР, оценку степени суммарного кардиоваскулярного риска и его снижение у лиц с повышенным риском и пациентов с ССЗ (за счет модификации всех имеющихся ФР), а также модификацию образа жизни с целью сохранения низкого риска у лиц с малой вероятностью развития заболеваний.

Как известно, потеря работоспособности вследствие сердечно-сосудистого события во время полёта может быть как внезапной и демонстративной в своих проявлениях, так и оставаться латентной до определенного момента. Примером первого сценария событий могут выступать внезапная смерть члена экипажа, острый коронарный синдром, инсульт, диссекция аорты, жизнеугрожающие нарушения сердечного ритма и проводимости и др. Нефатальные суправентрикулярные и желудочковые аритмии могут быть малозаметными, и при этом член экипажа может даже не отдавать себе отчёт, что именно отвлекает его внимание при управлении воздушным судном, однако профиль безопасности полёта будет, безусловно, снижаться. Все это следует учитывать, расставляя приоритеты в решении задач по управлению уровнем сердечно-сосудистого риска как на этапе ВЛЭ

и во время динамического наблюдения у врача авиационного предприятия, так и на этапе предполетного медицинского контроля. Признавая значение реабилитационных мероприятий в отношении обеспечения лётного долголетия авиационного персонала и сохранения наиболее опытных специалистов авиакомпании, что обеспечивает наиболее низкие показатели аварийности, тем не менее следует учитывать, что своевременное отстранение от профессиональной деятельности лиц с признаками заболеваний иногда имеет большее значение для снижения авиамедицинских рисков, чем их лечение и реабилитация.

Управление рисками для безопасности полётов при проведении медицинского освидетельствования авиационного персонала – крайне сложная и ответственная задача, сочетающая в себе необходимость следования жёстким требованиям к состоянию здоровья освидетельствуемых с принципом «гибкости» и важностью индивидуальной оценки потенциальной роли выявленных изменений состояния здоровья в контексте авиационной безопасности. Как бы ни была жёстко регламентирована процедура медицинского освидетельствования, важно понимать, что оно проводится не в отношении тех или иных нозологических форм, ФР, уровня функциональных резервов, а в отношении конкретного человека (конкретного авиационного специалиста). Исходя из этого, трудно не увидеть, что концепция управления авиамедицинскими рисками при медицинском освидетельствовании во многом созвучна известному посылу М.Я. Мудрого «лечить больного, а не болезнь».

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Абляция** – хирургическое вмешательство с помощью радиочастотного воздействия, при котором происходит коагуляция очага в миокарде, ответственного за нарушения ритма сердца.

**Авиационная авария** – авиационное событие, которое не повлекло за собой гибель членов экипажа и пассажиров, но привело к такому повреждению воздушного судна, в результате которого восстановление его технически невозможно или экономически нецелесообразно.

**Авиационная катастрофа** – авиационное событие, повлекшее за собой гибель членов экипажа или пассажиров при разрушении или повреждении воздушного судна, а также смерть людей от полученных ранений, последовавшую в течение 30 суток с момента происшествия.

**Авиационный инцидент** – недостатки в обеспечении полётов и другие неожиданные для экипажа обстоятельства, усложняющие выполнение полёта и создающие угрозу безопасности, но не закончившиеся авиационным происшествием (катастрофой или аварией).

**Ангиография** – рентгенологическое исследование кровеносных сосудов, производимое с помощью рентгеноконтрастных веществ.

**Ангиопластика** – расширение суженого сосуда специальным баллоном, вводимым в просвет сосуда. Часто используется словосочетание «чрезкожная транслюминальная коронарная ангиопластика». Чрезкожная обозначает, что введение катетора в сосуд осуществляется через прокол кожи; транслюминальная – все манипуляции проводятся через коронарные артерии; коронарная – воздействию подвергается коронарная артерия, то есть артерия, кровоснабжающая сердце.

**Аритмия (нарушение сердечного ритма и проводимости)** – любое нарушение регулярности или частоты нормального сердечного ритма, а также нарушение нормального проведения электрического импульса сердца.

**Артериальная гипертензия** – состояние, при котором по данным казуальных измерений систолическое артериальное давление достигает

значений 140 мм рт. ст. и выше и/или диастолическое артериальное давление – 90 мм рт. ст. и выше.

**Артериальная гипотензия** – состояние, при котором по данным казуальных измерений систолическое артериальное давление имеет значения ниже 100 мм рт. ст. и/или диастолическое артериальное давление – ниже 60 мм рт. ст.

**Атеросклероз** (от греч. *ἀθήρος* – мякина, каша + *σκληρός* — твёрдый, плотный) – хроническое заболевание артерий эластического и мышечно-эластического типа, возникающее вследствие нарушения липидного и белкового обмена и сопровождающееся отложением ХС и некоторых фракций липопротеидов в интима сосудов.

**Безопасность полётов** – состояние, при котором риск причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом, либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска.

**Брадиаритмии** – разнородная группа нарушений ритма сердца, характеризующихся замедленной выработкой электрических импульсов, регулярных и нерегулярных, или замедленным ритмом желудочков, связанным с блокадой проведения импульсов.

**Высотная болезнь** – заболевание, характеризующееся комплексом морфофункциональных изменений органов и тканей, развивающихся во время полёта на летательном аппарате вследствие снижения парциального давления кислорода во вдыхаемом и альвеолярном воздухе, обусловленного понижением атмосферного (барометрического) давления. Высотная болезнь может также развиваться в условиях имитации высотного полёта, в частности во время барокамерных обследований.

**Высотная декомпрессионная болезнь** – патологическое состояние организма, которое развивается в результате образования газовых пузырьков в жидких средах и тканях при быстрой декомпрессии.

**Дисплазия соединительной ткани (наследственные нарушения соединительной ткани)** – гетерогенная группа заболеваний, обусловленных



мутациями генов белков внеклеточного матрикса или ферментов их биосинтеза, а также генов белков, участвующих в морфогенезе соединительной ткани.

**Ишемическая болезнь сердца** – заболевание, вызванное атеросклеротическим поражением коронарных артерий, приводящим к развитию несоответствия между потребностью миокарда в кислороде и возможностью обеспечения коронарным кровотоком.

**Кислородно-дыхательная аппаратура** (кислородное оборудование) – устройства, предназначенные для подачи в дыхательные пути кислорода или содержащей его газовой смеси. В состав КДА входят оборудование для получения и хранения запасов кислорода, газопроводная арматура, регуляторы давления, кислородные приборы (бортовые, парашютные, переносные) и маски (гермошлемы).

**Коллапс** – клиническая форма острой сосудистой недостаточности, отличающаяся от обморока большей тяжестью проявлений, продолжительностью и, несмотря на это, сохранением сознания.

**Метаболический синдром** – кластер факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа, включающий абдоминально-висцеральное ожирение, инсулинорезистентность, гиперинсулинемию, нарушение толерантности к глюкозе, артериальную гипертензию, нарушения гемостаза, дислипидемию и другие нарушения обмена веществ.

**Обморок** – внезапная кратковременная потеря сознания, наступающая в результате острого нарушения мозгового кровообращения, приводящего к гипоксии и временному расстройству метаболизма мозговой ткани.

**Острый коронарный синдром** – термин, обозначающий период обострения ишемической болезни сердца, когда любая группа симптомов позволяет подозревать острый инфаркт миокарда или нестабильную стенокардию

**Порок развития** – возникающее в процессе внутриутробного или послеродового развития стойкое отклонение органа от нормального

анатомического строения, приводящее к клинически значимым нарушениям его функции.

**Утомление** – нормальное физиологическое состояние организма, возникающее при физической или умственной работе и сопровождающееся временным снижением работоспособности.

**Хроническая сердечная недостаточность** – патофизиологический синдром, при котором в результате того или иного заболевания сердечно-сосудистой системы или под влиянием других этиологических причин происходит нарушение способности сердца к наполнению или опорожнению, сопровождающееся дисбалансом нейрогуморальных систем (РААС, симпатoadrenalовой системы, системы натрийуретических пептидов, кинин-калликреиновая системы), с развитием вазоконстрикции и задержкой жидкости, что приводит к дальнейшему нарушению функции сердца (ремоделированию) и других органов-мишеней (пролиферации), а также к несоответствию между обеспечением органов и тканей организма кровью и кислородом и их метаболическими потребностями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шляхто Е.В. Кардиология. Национальное руководство. Краткое издание / Под ред. Е.В. Шляхто. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 816 с.
2. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации / С.А. Бойцов, Н.В. Погосова, М.Г. Бубнова и др. // Российский кардиологический журнал. – 2018. – № 23 (6). – С. 7-122.
3. Бубнова, М.Г. Обеспечение физической активности у граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья: методические рекомендации / М.Г. Бубнова, Д.М. Аронов, С.А. Бойцов. – М.: ФГБУ «НМИЦ ПМ» Минздрава России, 2015. – 95 с.
4. Велоэргометрическое исследование в практике врачебно-летней экспертизы гражданской авиации: учебное пособие / Быстрова А.Г., Ковалева И.О., Кузьмина А.Ю. и др. – М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 2020. – 43 с.
5. Воздушный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ (ред. от 08.06.2020). – Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2010. – 46 с.
6. Воропаев, А.В. К вопросу о необходимости оценки медицинского риска при оказании платных медицинских услуг / А.В. Воропаев, И.В. Алексеев, Н.П. Ободенко // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 8. – С. 188-190.
7. Диагностика, лечение, профилактика ожирения и ассоциированных с ним заболеваний (национальные клинические рекомендации). – Санкт-Петербург, 2017. – 163 с.
8. Регистр пациентов с семейной гиперхолестеринемией и пациентов очень высокого сердечно-сосудистого риска с недостаточной эффективностью проводимой гиполипидемической терапии (РЕНЕССАНС) / М.В. Ежов, С.А. Близнак, Н.А. Тмоян и др. // Российский кардиологический журнал. – 2019. – Т. 24 (5). – С. 7-13. doi:10.15829/1560-4071-2019-5-7-13.
9. Жеглова, А.В. Персонализированный профессиональный риск и трудовое долголетие / А.В. Жеглова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59 (9). – С. 627.
10. Клинико-функциональная диагностика, профилактика и реабилитация профессионально обусловленных нарушений и субклинических форм заболеваний у летного состава: практическое руководство по авиационной клинической медицине. / Под общ. ред. проф. Р.А. Вартбаронова. – М.: АПР, 2011. – 528 с.
11. Контроль показателя международного нормализованного отношения на фоне терапии варфарином у больных с фибрилляцией предсердий в амбулаторной и госпитальной практике (данные регистров РЕКВАЗА) / М.М. Лукьянов,

- С.Ю. Марцевич, С.С. Якушин и др. // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2018ю – Т. 14 (1). – С: 40-46. doi:10.20996/1819-6446-2018-14-1-40-46.
12. Измеров, Н.Ф. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины / Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров, Э.И. Денисов // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 1. – С. 14-20.
  13. Методы медицинского освидетельствования авиационного персонала гражданской авиации: методическое пособие для врачебно-летних экспертных комиссий. – М: Воздушный транспорт, 2004. – 303 с.
  14. Новиков, В.И. Антиагреганты при сахарном диабете: современные подходы и перспективы профилактики ишемической болезни сердца / В.И. Новиков, К.Ю. Новиков // Consilium Medicum. – 2018. – № 4. – С. 16-23.
  15. Осокина, А.В. Предоперационный статус и госпитальные осложнения коронарного шунтирования у пациентов с предиабетом и сахарным диабетом 2 типа / А.В. Осокина, А.А. Кузьмина, О.В. Груздева, О.Л. Барбараш // Российский кардиологический журнал. – 2018. – № 5. – С. 40-48. doi: 10.15829/1560-4071-2018-5-40-48.
  16. О лицензировании медицинской деятельности: Постановление Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2012 г. № 291.
  17. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 18 июня 1998 года № 609.
  18. Праскурничий, Е.А. Авиамедицинские аспекты управления факторами риска для безопасности полетов / Е.А. Праскурничий, В.В. Книга, А.Г. Быстрова, В.Д. Юстова // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2016. – Т. 50 (2). – С. 21-27.
  19. Праскурничий, Е.А. Авиамедицинские риски, ассоциированные с артериальной гипертензией / Е.А. Праскурничий, И.В. Иванов // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2019. – Т. 53, № 1. – С. 14-22.
  20. Праскурничий Е.А., Морозкина И.В. Авиамедицинские риски, ассоциированные с атерогенными дислипидемиями и атеросклерозом. Авиакосмическая и экологическая медицина, 2020. – Т. 54 (1). – С. 46-51
  21. Праскурничий, Е.А. Амбулаторная (маскированная) артериальная гипертензия, регистрируемая у диспетчеров управления воздушным движением в условиях профессиональной деятельности / Е.А. Праскурничий, И.В. Морозкина // Артериальная гипертензия. – 2020. – Т. 26 (4). – С. 431-439.

22. Праскурничий, Е.А. Методология оценки сердечно-сосудистого риска у летного состава гражданской авиации / Е.А. Праскурничий, В.Д. Юстова // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2020. – Т. 54 (5). – С. 50-56.
23. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации: Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 31 июля 2009 года № 128.
24. Об утверждении порядка образования и работы центральной врачебно-летной экспертной комиссии, врачебно-летних экспертных комиссий, медицинских экспертов и требований к членам центральной врачебно-летной экспертной комиссии, врачебно-летних экспертных комиссий и медицинским экспертам: Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 26 июня 2017 года № 241.
25. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021г. № 29н.
26. Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 27 апреля 2021 г. № 404н.
27. Профессиональные заболевания: национальное руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011. – 784 с.
28. Рациональная фармакотерапия сердечно-сосудистых заболеваний: руководство для практикующих врачей / Под общ. ред. Е.И. Чазова, Ю.А. Карпова. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Литтерра, 2014. – 1056 с.
29. Разинкин, С.М. Физиология и гигиена летчика в экстремальных условиях / С.М. Разинкин, М.В. Дворников. – М.: Научная книга, 2017. – 560 с.
30. Разинкин, С.М. Скрининг-диагностика в авиационной, восстановительной и спортивной медицине: в 2-х т. / С.М. Разинкин. – М.: Изд-во «Человек», 2020. – 232 с. – Т. 2.
31. Сохранение здоровья и профессионального долголетия авиационных специалистов: учебное пособие / Н.А. Разолов, В.Н. Разсудов, В.Д. Юстова и др. – М.: РМАПО Минздрава России, 1997. – 62 с.
32. Руководство по авиационной медицине / Под ред. проф. Н.А. Разолова. – М.: Экон-Информ, 2006. – 589 с.

33. Заболевания сердечно-сосудистой системы у летчиков / В.И. Синопальников, А.Л. Раков, И.Б. Ушаков и др. – Воронеж: ВГУ, 2002. – 123 с.
34. Роль впервые выявленного сахарного диабета в формировании неблагоприятного госпитального прогноза коронарного шунтирования / А.Н. Сумин, Н.А. Безденежных, А.В. Безденежных и др. // Сахарный диабет. – 2018. – Т. 21 (5). – С. 344-355. doi: 10.14341/DM9585.
35. Федеральные авиационные правила: Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации (ФАП МО ГА-2002): Приказ Минтранса России от 22 апреля 2002 года № 50 (с изменениями и дополнениями).
36. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ.
37. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федеральный закон от 4 мая 2011 года № 99-ФЗ.
38. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ.
39. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ.
40. Физиология летного труда: учебник / Под ред. В.С. Новикова. – СПб.: Наука, 1997. – 411 с.
41. ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias / A. Catapano, I. Graham, G. de Backer et al. // European Heart Journal. – 2016. – Vol. 37 (39). – P. 2999-3058.
42. Federal State Statistics Service (Федеральная служба государственной статистики), <https://www.gks.ru/> (19 Aug 2019).
43. Farzandipour, M. Fuzzy decision support systems to diagnose musculoskeletal disorders: A systematic literature review / M. Farzandipour, E. Nabovati, S. Saeedi, E. Fakharian // Comput Methods Programs Biomed. – 2018. – № 163. – P. 101-109. DOI: 10.1016/j.cmpb.2018.06.002
44. Korkmaz, H. Fuzzy logic based risk assessment system giving individualized advice for metabolic syndrome and fatal cardiovascular diseases / H. Korkmaz, E. Canayaz, S. Birtane, A. Altıkardeş // Technol Health Care. – 2019. – Vol. 27 (1). – P. 59-66. DOI: 10.3233/THC-199007
45. ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. The Task Force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology / P. Kirchhof, S. Benussi, D. Kotecha et al. // European Heart Journal. – 2016. – Vol. 37. – P. 2893-2962.

46. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes / J. Knuuti, W. Wijns, A. Saraste et al. // *Eur Heart J.* – 2020. – Vol. 41 (3). – P. 407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425
47. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) / F. Mach, C. Baigent, A.L. Catapano et al. // *European Heart Journal.* – 2020. – Vol. 41. – P. 111-188. doi:10.1093/eurheartj/ehz455.
48. *Manual of Civil Aviation Medicine. Third Edition* – ICAO, 2012. Doc 8984 AN/895.
49. *Personnel Licensing. Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation.* ICAO, 2011.
50. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) / *European Heart Journal.* – 2021. – Vol. 42. – P. 3227-3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>.
51. Ralston, J. Cardiovascular diseases on the global agenda: the United Nations high level meeting, Sustainable Development Goals, and the way forward / J. Ralston, K.S. Reddy, V. Fuster, J. Narula // *Glob Heart.* – 2016. – Vol. 11. – P. 375-379. doi:10.1016/j.gheart.2016.10.029.
52. *Safety Management Manual. Fourth Edition.* – ICAO, 2018. Doc 9859 – 182 p.
53. *Security – Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation. Eleventh edition, 2020* – 60 p.
54. WHO Global Action Plan for the Prevention and Control of Non-communicable Diseases 2013-2020 (resolution WHA66.10, 27 May 2013), [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA66/A66\\_R10-en.pdf?ua=1](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA66/A66_R10-en.pdf?ua=1) (19 Aug 2019).
55. *European Cardiovascular Disease Statistics 2017* / E. Wilkins, L. Wilson, K. Wickramasinghe et al. – Brussels: European Heart Network, 2017. – 192 p.
56. ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH) / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering et al. // *European Heart Journal.* – 2018. – Vol. 39. – P. 3021-3104.
57. Wilf-Miron, R. From aviation to medicine: applying concepts of aviation safety to risk management in ambulatory care / R. Wilf-Miron, I. Lewenhoff, Z. Benyamini, A. Aviram // *Qual Saf Health Care.* – 2003. – Vol. 12. – P. 35-39.
58. 2020-2022 Global Aviation Safety Plan ICAO, doc 10004 – 144 p.

ПРАСКУРНИЧИЙ Евгений Аркадьевич

**МЕДИЦИНСКИЕ И АВИАМЕДИЦИНСКИЕ РИСКИ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ**

Монография

Формат 60x90/16, Объем: 12 п.л.,  
Бумага 80 г/м<sup>2</sup> офсетная, Гарнитура Times New Roman,  
Тираж 500 экз., Заказ № И971

Отпечатано в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России  
123098, г. Москва, ул. Живописная, д. 46  
тел.: 8 (499) 190-94-09, 190-93-90  
tatipif@mail.ru, lochin59@mail.ru  
www.fmbafmbc.ru