

УДК 612.825.8:613.685

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО ТРЕНАЖУ ВІЙСЬКОВИХ ЛЬОТЧИКІВ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

Швец А. В.¹, Іванцова Г. В.¹, Левіт Й. Р.¹, Рашиборинська-Полякова Н. В.²¹Науково-дослідний інститут проблем військової медицини Збройних Сил України, м. Ірпінь²Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону МО України, м. Вінниця

Запропоновано програму психофізіологічного тренажу військових льотчиків. Розглянуто особливості психофізіологічного тренування деяких професійно важливих якостей військових льотчиків різного віку. Встановлено її позитивний вплив за показниками уваги, мислення та короткочасної пам'яті. Показано наявність різних стратегій переробки інформації при тренуванні уваги в осіб із віком молодше та старше за тридцять років. Запропонований комплекс методичних підходів може використовуватись для динамічного контролю за функціональним станом військовослужбовців, а також для прогнозування професійної придатності фахівців, діяльність яких пов'язана з підвищеною небезпекою

Ключові слова: військові льотчики, пам'ять, мислення, увага, психофізіологічні тренування

Вступ

Сучасний етап розвитку авіації супроводжується принциповими змінами умов та характеру діяльності членів екіпажів літаючих апаратів, що викликає низку складних протиріч у практиці медичного забезпечення польотів. Так, аеродинамічні та тактико-технічні характеристики літаків та гелікоптерів невинно зростають, а переносимість факторів польоту, особливо динамічних, залишається на межі людських можливостей [1–3].

Операторська діяльність льотчика поєднана з систематичним нервово-емоційним напруженням, пов'язаним з великим різноманіттям інтелектуальних завдань, неповнотою та внутрішнім протиріччям інформації, що надходить, дефіцитом часу та високою відповідальністю за прийняття рішення. Така напружена праця оператора за даними російських вчених [14] призводить до зниження фізичної витривалості на 28 %, статичної витривалості м'язів – на 51 %, збільшення часу виконання професійного завдання – на 35 %, зниження точності виконання завдання – на 40 %. Крім того, з даних літератури відомо, що працездатність льотчиків знижується з віком. Так, за даними В. В. Кравчука [11, 12], напружена діяльність льотчиків призводить до значного зниження працездатності осіб льотного складу (на 40,8 % – з віком 31–40 років і 53,5 % – з віком понад 40 років) та стійкості до впливу фізичних факторів польоту (на 12,8 % – з віком 31–40 років і 14,1 % – з віком понад 40 років). Зазначені обставини в поєднанні з неспинним ускладненням льотної діяльності, недостатньо раціональною організацією учбово-бойової

підготовки, наявністю факторів ризику (стресу, гіподинамії, паління, недостатньої фізичної тренуваності та ін.) призводять до виникнення функціональних порушень, сприяють зростанню захворювань і дискваліфікації за станом здоров'я [13].

Цілком очевидним є той факт, що для підвищення ефективності процесу підготовки військово-службовців до операторського виду діяльності, поряд з удосконаленням бойової підготовки, найважливішу роль набувають засоби та методи психофізіологічного тренажу, які сприяють покращанню загальної та спеціальної працездатності, а також надійності діяльності.

На жаль, досліджень, пов'язаних із тренуванням психофізіологічних якостей льотчиків різного віку досить мало. Певні закономірності змін резервів адаптації та психофізіологічних функцій осіб льотного складу в залежності від їхнього віку та стану здоров'я вже виявлені [11, 12]. Так, при дослідженні структури кореляційних взаємозв'язків між показниками серцевого ритму під час впливу гіпоксичного навантаження дослідники відмітили, що з віком, а точніше зі стажовим тренуванням функцій організму, відбувається достовірне зменшення кількості «пластичних» кореляційних взаємозв'язків (з 20 до 7 %) і значна перебудова їхньої структури. На думку вчених, це свідчить про формування «оптимальної» відповіді його елементів для пристосування до конкретних умов діяльності. Серед практично здорових осіб льотного складу з віком спостерігається достовірне збільшення кількості «пластичних» кореляційних взаємозв'язків (з 7 до 20 %), що свідчить про значне напруження

резервів адаптації, при цьому спостерігається відсутність позитивного впливу стажової тренуваності на формування механізмів адаптації.

Таким чином, пошук вікових особливостей ефективності тренування професійно важливих психофізіологічних якостей військових льотчиків є актуальним напрямом досліджень сучасної гігієни та фізіології розумової праці.

Мета дослідження – виявлення особливостей ефективності психофізіологічного тренування професійно важливих якостей військових льотчиків у віковому аспекті для вдосконалення тактики застосування профілактичних заходів, направлених на підвищення надійності їхньої професійної діяльності.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили на базі Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону МО України протягом 2009 року. Як досліджувані особи було обрано групу військових льотчиків (40 чоловік), які проходили лікарсько-льотну експертизу. У залежності від віку військові льотчики були поділені на 2 групи. До першої групи ввійшли 20 осіб віком до 30 років, а до другої – старше 30 років.

Організація досліджень передбачала їхню чітку етапність та послідовність проведення. На першому етапі дослідження здійснювалась оцінка початкового рівня розвитку таких професійно важливих психофізіологічних якостей військових льотчиків як пам'ять та увага за допомогою наступних методик: «Коректурна проба з літерами» (таблиця Анфімова), що дозволяє визначати продуктивність уваги, швидкість переробки інформації, час обробки 1 знаку, концентрацію та стійкість концентрації уваги, точність виконання роботи; «Структурно-логічна пам'ять», що дозволяє виявити індивідуальні особливості запам'ятовування та збереження числового матеріалу; «Встановлення закономірностей», що призначена для встановлення особливостей мислення та оперативної пам'яті [10]. Психологічне дослідження включало застосування

методик Спілбергера-Ханіна (рівень реактивної та особистісної тривожності) та САН (самопочуття, активність та настрої) [7–9].

На другому етапі проводили семикратні психофізіологічні тренування реакції на рухомий об'єкт, функції динамічної пам'яті, короткочасної пам'яті та концентрації уваги військових льотчиків за допомогою розробленої комп'ютерної програми, що детально описана в роботі [6]. Також застосовували методи управління психофізіологічним станом, здійснювали навчання методам управління ритмом дихання, застосовували вправи на розтягування м'язів та гнучкість, тренування рівноваги та вестибулярної стійкості, вправи на м'язову релаксацію, навчання методам розслаблення та напруження м'язів усього тіла, вправи на релаксацію та аутогенні тренування.

Третій етап дослідження був тотожним першому та проводився для визначення ефективності запропонованої програми психофізіологічних тренувань військових льотчиків.

Аналіз отриманих результатів проводили методами варіаційної та непараметричної статистики (двовибірковий критерій Уїлкоксона), кореляційного аналізу за допомогою пакета програм STATISTICA 8.0 та Microsoft Excel 2010.

Результати дослідження та їх обговорення

Ураховуючи те, що отримані дані досліджених груп обстежуваних у багатьох випадках не відповідали закону нормального розподілу за показниками асиметрії та ексцесу, було застосовано двовибірковий критерій Уїлкоксона W з розрахунками його критеріальних значень, а саме: нижнього критичного значення « $w(p, m, n)$ », верхнього критичного значення « $W(p, m, n)$ » та критеріальних табличних значень « $W_{\text{табл.}}$ » [5]. Рангові суми розраховували відповідно до отриманих бальних результатів методик психофізіологічних досліджень.

Представлені дані в таблиці 1 указують на те, що після психофізіологічних тренувань рівень особистісної тривожності достовірно ($p < 0,05$) покращився

Таблиця 1

Стан реактивної та особистісної тривожності у військовослужбовців до та після психофізіологічних тренувань, бали

Показники	1 група, $M \pm m$		2 група, $M \pm m$	
	до тренувань	після тренувань	до тренувань	після тренувань
Реактивна тривожність	16,95±1,37	16,70±1,56	18,10±1,43	16,85±1,21*
Особистісна тривожність	30,70±1,37	28,55±1,22*	34,10±2,00	32,00±1,56*

Примітка. Тут та в табл. 2–3 * $p < 0,05$ за W – критерієм Уїлкоксона (нижнє критеріальне значення $w(p, m, n) \min = 349$, верхнє критеріальне значення $W(p, m, n) \max = 417$).

в осіб обох груп льотчиків. У групі льотчиків із віком старше 30 років також достовірно покращився рівень реактивної тривожності.

Рівні самопочуття, активності та настрою після психофізіологічних тренувань достовірно ($p < 0,05$) покращилися у пілотів 1 групи (табл. 2). В осіб 2 групи після тренувань достовірно ($p < 0,05$) покращилися тільки показники самопочуття та активності.

Певний позитивний ефект тренування такої професійно-важливої якості пілотів як увага отримано за показниками «Коректурної проби з літерами». Так, загальний час роботи за цією методикою після психофізіологічних тренувань у пілотів віком до 30 років достовірно покращився на 11,5 % ($p < 0,05$).

У військовослужбовців віком до 30 років після психофізіологічних тренувань достовірно покращилися стійкість концентрації уваги на 43,7 % та зменшилась кількість помилок на 52 % ($p < 0,05$), у осіб старших за 30 років достовірно зменшення кількості помилок склало 50,5 %, а стійкість концентрації уваги покращилась на 65,1 % (табл. 3).

Після психофізіологічних тренувань дещо покращилися і характеристики пам'яті та мислення (табл. 4).

Слід відмітити, що в осіб молодших за 30 років у порівнянні із групою військових льотчиків старших за 30 років показники пам'яті покращилися майже в 3 рази. Характеристики мислення покращились в осіб обох груп майже однаково (6–7 %).

Наступним етапом дослідження став кореляційний аналіз зв'язку віку пілотів з показниками відносного зсуву (Ef_i) досліджуваних психофізіологічних характеристик (PF) у відсотках ($Ef_i = (PF_{i\text{до}} - PF_{i\text{після}}) \cdot 100 \% / PF_{i\text{після}}$ – для показників, де ефектом тренування є зниження досліджуваного показника та $Ef_i = (PF_{i\text{після}} - PF_{i\text{до}}) \cdot 100 \% / PF_{i\text{до}}$ – для показників, де ефектом тренування є зростання досліджуваного показника). При об'єднанні досліджуваних груп в одну групу встановлено лише наявність достовірного зв'язку показника Ef продуктивності виконання коректурної проби з віком ($R \text{ Spearman} = -0,54; p < 0,05$). Це свідчить про зниження з віком пілотів ефективності психофізіологічного тренажу обсягу перцептивної уваги. Для детального аналізу інших вікових особливостей ефективності психофізіологічного тренажу було проведено кореляційний аналіз показників Ef_i із

Таблиця 2

Показники самопочуття, активності та настрою у військовослужбовців до та після психофізіологічних тренувань, $M \pm m$

Показники, у. о.	Молодше 30 років		Старше 30 років	
	до тренувань	після тренувань	до тренувань	після тренувань
Самопочуття	6,09±0,15	6,17±6,17*	5,75±0,20	5,99±0,19*
Активність	5,41±0,15	5,56±0,13*	5,52±0,28	5,73±0,29*
Настрій	6,10±0,12	6,21±0,09*	6,10±0,18	6,22±0,21

Таблиця 3

Зміни характеристик уваги у військовослужбовців до та після психофізіологічних тренувань (методика «Коректурна проба з літерами»)

Показники	Молодше 30 років		Старше 30 років	
	до тренувань	після тренувань	до тренувань	після тренувань
Загальний час роботи за методикою, с	556,30±16,84	499,00±14,34*	554,85±15,95	503,50±15,56
Кількість помилок, од	14,30±3,39	9,40±2,26*	7,30±1,04	4,85±0,64*
Продуктивність, у. о.	1614,05±73,36	1973,45±68,99	1671,70±79,61	1831,45±80,62
Швидкість переробки інформації	2,90±0,25	5,10±1,19*	2,94±0,25	3,77±0,29
Час обробки одного знака, с	0,37±0,02	0,29±0,03	0,36±0,03	0,28±0,02
Стійкість концентрації уваги	330,80±104,76	475,45±125,42*	290,55±78,13	479,90±94,61*

Таблиця 4

Показники пам'яті та мислення у військовослужбовців до та після психофізіологічних тренувань (методики «Структурно-логічна пам'ять» і «Встановлення закономірностей»)

Показники	Молодше 30 років		Старше 30 років	
	до тренувань	після тренувань	до тренувань	після тренувань
Пам'ять, од.	5,45±0,43	5,80±0,40	5,20±0,48	5,35±0,48
Мислення, од.	5,80±0,46	6,15±0,42	5,65±0,46	6,05±0,44

віком досліджуваних пілотів окремо для кожної групи (рисунок). Для 1 та 2 груп осіб характерна залежність показника E_f продуктивності виконання коректурної проби від віку пілотів зберігається, але з'являються інші особливості. Так, для першої групи осіб встановлена достовірна ($p < 0,05$) вікова залежність характеристики мислення. При чому їх кореляція є позитивною, що свідчить про покращення ефективності тренування когнітивних функцій за показниками мислення до 30 років.

Така тенденція зберігається в осіб старшої вікової групи ($R = 0,23$), однак, враховуючи досить значне зниження сили зв'язку (майже в 2 рази), можна вважати про зниження ефективності психофізіологічних тренувань за характеристиками мислення після 30 років. Це також підтверджується наявністю достовірних залежностей між віком та такими показниками E_f — коректурної проби як загальний час роботи, продуктивність роботи та швидкість переробки інформації (відповідно $R = -0,47$, $-0,45$ та $-0,46$; $p < 0,05$). Разом із тим, досить цікава закономірність спостерігається з показником E_f помилок та віком. На фоні зниження з віком ефективності психофізіологічного тренажу в осіб старше 30 років за показниками часу, швидкості та продуктивності роботи при виконанні коректурної проби кількість помилок при цьому зменшується. Таким чином, слід гадати, надійність діяльності все ж таки покращується за рахунок більш виважених реакцій людини, а поява помилок є найбільш вікозалежним параметром. Такий фізіологічний феномен на думку І. М. Трахтенберга та О. А. Полякова може бути розглянутий як вікова стратегія психомоторної активності осіб старших вікових груп [15]. Показники надійності (безпомилковості) виконання тесту в нашому випадку є результатом зниження параметрів продуктивності та швидкості переробки інформації.

Така обставина зумовлює нелінійний характер вікових змін трудової діяльності людини, що пов'язані з появою достовірного зниження ефекту психофізіологічного тренажу після 30 років.

Таким чином, фізіологічно обґрунтована організація операторської праці містить фактор часу, який чинить суттєвий вплив на професійне старіння як «системоутворюючих», так і «системозабезпечуючих» елементів. Звичайно, що для отримання більш детальних характеристик стратегії поведінки

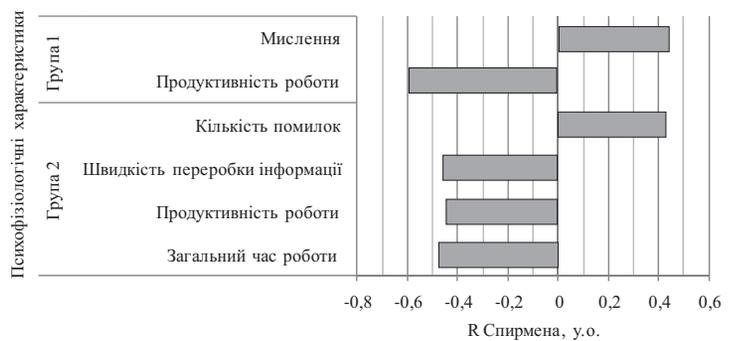


Рисунок. Вікова залежність ефективності психофізіологічного тренажу когнітивних якостей пілотів різного віку.

людини при здійсненні психофізіологічного тренажу у віковому аспекті потрібні дослідження ширшого вікового діапазону осіб, проте навіть у цій роботі вікові особливості виявились значно контроверсивними, оскільки для отримання ефекту від психофізіологічних тренувань потрібна деяка наступність знань та досвіду людини, а також гармонізація взаємодії системи «людина-машина».

Висновки

1. Встановлено, що в усіх пілотів після психофізіологічних тренувань достовірно покращилися характеристики уваги, особистісної тривожності, самопочуття, активності, функції короткочасної пам'яті поліпшилися в три рази краще в льотчиків віком 20–30 років у порівнянні з групою старших за тридцять.
2. Розроблена програма психофізіологічних тренувань є більш ефективною для розвитку професійно важливих психофізіологічних якостей (короткочасна пам'ять, мислення) пілотів віком до 30 років. Не дивлячись на позитивний ефект психофізіологічного тренажу льотчиків старшої вікової групи (> 30 років) за рахунок надійнішого (безпомилкового) виконання завдання, параметри продуктивності та швидкості переробки інформації знижуються з віком, що, мабуть, пов'язано з існуванням у них іншої стратегії переробки інформації.
3. Запропонований комплекс методичних підходів може використовуватись для динамічного контролю за функціональним станом військовослужбовців, а також для прогнозування професійної придатності фахівців, діяльність яких пов'язана з підвищеною небезпекою.

Література

1. Кальниш В. В. Особливості структури професійної діяльності військових льотчиків / В. В. Кальниш, В. В. Кравчук, А. В. Король // Військова медицина України.– 2007.– Т. 7, № 3.– С. 100–106.

2. Засядько К. И. Влияние длительных пилотажных перегрузок умеренных величин на функциональные возможности членов экипажа самолета / К. И. Засядько, В. В. Лапа, Н. А. Лемещенко [и др.] // Воен.– мед. журн.– 2008.– Т. 329, № 1.– С. 52–55.

3. Солоджатов С. К. Методическое обеспечение оценивания и прогнозирования работоспособности операторов, подвергшихся воздействию авиационного шума / С. К. Солоджатов, Ю. А. Кукушкин, В. Н. Зинкин [и др.] // Безопасность жизнедеятельности.– 2006.– № 4.– С. 11–20.

4. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико – биологических данных / М. Ю. Антомонов.– Киев, 2006.– 558 с.

5. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич.– К.: МОРИОН, 2002.– 640 с.

6. Швець А. В. Основи програми психофізіологічного тренажу операторів, діяльність яких пов'язана з підвищеною небезпечкою / А. Швець, І. Філатова / Під заг. ред. В. І. Варуса.– Донецьк: ТОВ «Укрдрук», 2010.– 183 с.

7. Альманах психологических тестов.– М.: КСП, 1995.– 400 с.

8. Лучшие психологические тесты для профотбора и профориентации: Описание и рук-во к использованию/ Под ред. А. Ф. Кудряшов.– Петрозаводск: Петроком, 1992.– С. 41–45.

9. Рабочая книга практического психолога: технология эффективной профессиональной деятельности: пособие для специалистов, работающих с персоналом.– М.: Изд-во дом «Красная площадь», 1996.– 400 с.

10. Макаренко Н. В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / Н. В. Макаренко. – К., 1996.– 336 с.

11. Кальниш В. В., Кравчук В. В., Салиев А. Ю. Особливості змін факторних структур психофізіологічних функцій у льотчиків з урахуванням їх віку і стану здоров'я // Військова медицина України.– 2004.– № 4.– С. 53–60.

12. Кравчук В. В. Особливості психофізіологічного стану військових льотчиків різного віку і стану здоров'я / В. В. Кравчук // Український журнал з проблем медицини праці.– 2006.– № 3 (7).– С. 17–27.

13. Кравчук В. В. Особливості структурних зрушень стану здоров'я осіб льотного складу / Кравчук В. В., Єна А. І., Кальниш В. В. // Гигиена труда.– Вып. 35.– 2004.– С. 402–410.

14. Диагностика состояния человека: математические подходы / [Богомолов А. В., Гридин Л. А., Кукушкин Ю. А., Ушаков И. Б.]– М.: Медицина, 2003.– 464 с.

15. Трахтенберг И. М. Очерки физиологии и гигиены труда пожилого человека / И. М. Трахтенберг, А. А. Поляков.– К.: Авиценна, 2007.– 272 с.

Швец А. В.¹, Иванцова Г. В.¹, Левит Й. Р.¹, Рашиборинская-Полякова Н. В.²

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕНАЖА ВОЕННЫХ ЛЕТЧИКОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

¹Научно-исследовательский институт проблем военной медицины Вооруженных Сил Украины, г. Ирпень

²Военно-медицинский клинический центр Центрального региона МО Украины, г. Винница

Предложена программа психофизиологического тренажа военных летчиков. Рассмотрены особенности психофизиологической тренировки некоторых профессионально важных качеств военных летчиков разного возраста. Установлено ее положительный эффект по показателям внимания, мышления и кратковременной памяти. Показано наличие различных стратегий переработки информации при тренировке внимания у лиц с возрастом младше и старше тридцати лет. Предложенный комплекс методических подходов может использоваться для динамического контроля функционального состояния военнослужащих, а также для прогнозирования профессиональной пригодности специалистов, деятельность которых связана с повышенной опасностью.

Ключевые слова: военные летчики, память, мышление, внимание, психофизиологические тренировки

Shvets A.¹, Ivantsova G.¹, Levit Yo.¹, Ratsiborinskaya-Polyakova N.²

PSYCHOPHYSIOLOGICAL AGE PECULIARITIES IN MILITARY PILOTS' TRAINING

¹Research Institute of Military Medicine Problems of Armed Forces of Ukraine, Irpin

²Armed Forces Clinical Centre of Ministry of Defense of Ukraine, Vinnitsa

The program of military pilots' psychophysiological training is offered. Psychophysiological training peculiarities of some occupationally important qualities of military pilots, depending on their age, have been considered. Its positive effect on parameters of attention, thinking and short-term memory has been established. The availability of various strategies of the information processing has been established in respect of attention training of persons younger and older than thirty years. The offered set of methodical approaches can be used for the dynamic control of the functional state of servicemen and, also, for forecasting occupational suitability for individuals, whose activity is associated with the increased danger.

Key words: military pilots, memory, thinking, attention, psychophysiological training

Надійшла: 08.06.2011 р.

Контактна особа: Швець А. В., кандидат медичних наук, старший науковий співробітник, майор медичної служби, науково-дослідний відділ бойової патології, Науково-дослідний інститут проблем військової медицини, буд. 1., вул. 11-та лінія, м. Ірпінь. Тел.: (93) 970-90-70. E-mail: avshvets@mail.ru