

עייפות מצטברת של טייסים כסיבה אפשרית לתאונות טיסה

דף מידע מאת: ד"ר אשר פרדו

עייפות כגורם סיכון בטיסה

עייפות מוגדרת כ"מצב בלתי פתולוגי הגורם ליכולת מופחתת להמשיך לתפקד או לעבוד עקב לחץ פיסי או מנטאלי". שני הגורמים העיקריים לעייפות הם חוסר שינה והפרת מחזור העירות-שינה (circadian rhythms). כאשר הם מופיעים יחד האפקט הוא אדיטיבי. הטיפול היחידי למצב של עייפות הוא שינה.

עייפות מהווה גורם חשוב בתעופה, והיא קשורה באובדן שינה ובעבודת משמרות. עייפות גורמת להתדרדרות במרבית היבטי הביצוע של האדם, ובכלל זה שיפוט, קבלת החלטות, זכרון, זמן תגובה, ריכוז, קשב סלקטיבי, התמקדות ומצב רוח. במקרה של צוות טיסה עייף עלולים להגרם חוסר קואורדינציה בין הצוות וחוסר מטיבציה. הפרעות שינה מצטברות עלולות לגרום לתופעות פיזיות, כשטייסים מדווחים על בעיות במערכת הקיבה והמעיים.

דאגה מובעת מעלייה בעייפותם של טייסי תעופה אזרחית עקב דרישות עבודה הבאות מהחברות המעסיקות, ומהסיכון הנובע מכך לגרימת תאונות טיסה. במחקר אמריקני על תאונות אוויר בשנים 1978-1990 נמצא שבמחצית התאונות, שלגביהן היו נתונים, היה קברניט המטוס ער יותר מ-12 שעות לפני התאונה, ובמחצית המקרים היה הקצין הראשון ער יותר מ-11 שעות לפני התאונה. עוד נמצא, שאנשי צוות שהיו ערים זמן ממושך יותר מחציון הזמן התואם את תפקידם עשו באופן מובהק שגיאות רבות יותר בענייני טאקטיקה ונהלים. דעת החוקרים היא שהעייפות מהווה איום לתעופה. בבריטניה, לדוגמה, שליש מאירועי הטיסה, שה"גורם האנושי" דווח בהם ע"י טייסים כגורם האירוע, יוחס לטעויות הקשורות בעייפות. בתכנית דיווח דומה של נאס"א נמצא, ש-21% מהאירועים יוחסו לעייפות.

משמרות ארוכות עלולות לגרום לטייסים לחוסר תשומת לב, חוסר ערנות, חוסר זהירות וחוסר יעילות. צוותי אוויר סובלים לעתים קרובות מקשיים בתחום זה, הכוללים מחסור או הפרעות בשינה, ומחזור בלתי סדיר של עבודה ומנוחה. במחקר על טייסי טיסות ארוכות נמצא ששתי משמרות לילה שוות להפסד שינה של 9.3 שעות. בעוד שרוב הטייסים זקוקים ל-8-9 שעות שינה בלילה וטייסים בריטיים טוענים לצורך ב-7.5 שעות בלילה, עלול משך השינה להיות קצר בהרבה וטייסים העובדים במשמרות ישנים פחות מאלו המועסקים בטיסות בלוח זמנים קבוע. משך השינה מושפע גם מתיזמונה, כך שטייסים העוברים בין איזורי זמן שונים עלולים לפתח מחסור מצטבר בשינה. ניכרת התאמה בין שיעור תאונות הטיסה לבין מחזור השעות במהלך יממה, כאשר תאונות רבות יותר מתרחשות בשעות 2:00, 6:00, ו-16:00.

גורמים חשובים בתכנון הטיסה מהיבט של ערנות/עייפות הם משך הזמן מהתעוררות הטייס משינה, משך המטלה המתוכננת (לרבות הזמן שלפני הטיסה), סוג המטלה כתלות בתפקידי הצוות, סוג המטוס ואופי הטיסה, הארכת משך המשימה המתוכנן (עקב עיכובים בטיסה, תנאי מזג אוויר וכו'), ביצוע משימות עוקבות ללא זמן מנוחה מספיק. תכנון המטלה ומשכה בהתחשב בגורמים אלה לא תמיד נשמר. רשות התעופה האזרחית בבריטניה מעריכה שיש עלייה של 30% במספר שעות הטיסה של טייסים בהשוואה לעשור הקודם. טייסים אומרים בגלוי שהגיע הזמן שהציבור ידע על הבעיה האמיתית ההולכת ומחריפה ועל הצורך בהתערבות ממשלתית בטרם תהיה עלייה מדאגיה במספר תאונות האוויר. התעצמות הבעיה נובעת, לדעת הטייסים, מכניסת דור חדש של מערכות ממוחשבות לתכנון לוחות טיסה הגורמות לדחיסת יתר של פעילות יום אחרי יום והעדר מנוחה מספקת. התכנון החדש גורם להגדלת מספר הטיסות הלוח ושוב ולטיסות אינטנסיביות וטיסות לילה בתוך פרק זמן של ימים בודדים. הקצב המוגבר של טיסות גורם לטייס ללחץ וערעור השעונים הביולוגיים יותר מתמיד. באופן גובר חוזרים טייסים ממשימות טיסה עייפים מאד. תקנות רשויות התעופה האזרחיות הגבילו את המספר השנתי המקסימלי של שעות טיסה ל-900 מתוך הבנה שאין להגיע למספר זה ונדרשת זהירות בהחלטה להתקרב אליו, אולם חברות התעופה מציבות מספר שעות זה כיעד שכוח. לדוגמה, חוקי רשות התעופה הפדראלית בארה"ב מחייבים לא לחרוג בטיסות פנים מ-100 שעות טיסה בחודש, מ-30 שעות בשבעה ימים רצופים ומ-8 שעות רצופות בין שני פרקי מנוחה נדרשים. כמו כן נדרשים פרק מנוחה בתחום ה-24 שעות שלפני זמן הסיום המיועד של פרק טיסה כלשהו, 9 שעות מנוחה רצופות לטיסה מתוכננת שמשכה עד 8 שעות, 10 שעות מנוחה רצופות לטיסה מתוכננת שמשכה בין 8-9 שעות ו-11 שעות מנוחה רצופות לטיסה מתוכננת שמשכה 9 שעות ומעלה. בתקנות אלה יש גם הוראות לגבי חריגים.

הסוגיות לגבי עייפות טייסים בטיסות ארוכות נחקרו בהרחבה, אך חסר מחקר על גורם העייפות בקרב טייסים של טיסות קצרות. לאחרונה עולה חשש, שעם ריבוי הטיסות המוזלות, טייסים של טיסות קצרות נעשים עייפים במידה ניכרת. מערכות הזמנים של צוותי אוויר בחברות המפעילות טיסות מוזלות גוררות את העבודה יותר ויותר לתוך תחום השעתיים שנודעו כטווח בטחון למקרים של תקלות בלתי צפויות (התקנות מאפשרות את ניצול השעות האלה ועוד

שעה אחת במצבי חירום בלבד, כשאיחור מעבר לכך מחייב מתן זמן מנוחה נוסף לפני הטיסה הבאה). בענף תחרותי זה של טיסות קצרות, עייפות צוותי האוויר עלולה להתגבר בשל משמרות ארוכות, זמן שהייה קצר יותר על הקרקע בין נחיתה והמראה, וקיצור תחנות ביניים לילות. הטייסים עצמם מרבים להביע דאגה בנוגע לעייפות, ולעתים קרובות מדווחים על הרדמות בזמן טיסה. טייסים רבים שוהים כיום בתא הטייס שעות ארוכות מאלה המורשות לנהגי משאיות כבדות. שעות ארוכות אלה מדאיגות, לדוגמה, את הרשויות הבריטיות, המצביעות על ההוכחות הברורות שאחרי 19 שעות טיסה יש נטייה רבה יותר לטעויות בקבלת החלטות. במחקר בריטי נתבקשו טייסים למרחקים קצרים למלא שאלון על "הגבלות זמן טיסה", ובמסגרת שאלון זה נשאלו שאלות על עייפות. התברר ששלושת רבעי הטייסים האלה דיווחו על עייפות חמורה, ותפסו את עייפותם ככבדה יותר מכפי שהיתה לפני כשנתיים. מסקנות המחקר הן שחשוב לנקוט בצעדים שיתמודדו עם בעיית העייפות, וזאת תוך התייעצות עם הטייסים עצמם.

גורמי סיכון נוספים של טייסים בטיסה

מן הראוי בכתבה זו להזכיר גורמי סיכון נוספים המשפיעים על בריאות הטייס בעת הטיסה ועל בטיחות הטיסה ומצטרפים לגורם העייפות.

- קרינה מייננת קוסמית: רמת החשיפה לקרינה בגבהים עלולה להגיע לפי 100 – 300 מרמת החשיפה בגובה פני הים. מחקרים שנערכו באירופה הראו שבקרב טייסים, דיילים ונוסעים מתמידים חלה הארעות גבוהה יותר במספר סוגים של סרטן, כנראה עקב הקרינה. על אף הסכמת רשות התעופה הפדראלית בארה"ב (FAA) שיש ליידיע צוותי טיסה על סוגיית הקרינה, נדחתה עצומה לתקינה בנושא.
- קרינת שמש (קרינה אולטרה-סגולה ואינפרא-אדומה): מחקרים הראו עלייה בסוג סרטן עור (מלנומה) בקרב טייסים בהשוואה לאוכלוסיה הכללית, אך ללא מסקנה מובהקת אם עלייה זו קשורה בחשיפה עודפת של טייסים בעת טיסה או מסגנון חייהם הקשור בשהייה בשמש.
- ירידה בשמיעה: עוצמת הרעש בתא הטייס עשויה להגיע לרמות של 90 – 95 דציבל לפרק זמן ממושך, ובנוסף מהווה התקשורת דרך האוזניות מקור לרעש. גירוי רעש עלול לעמעם לעתים תחושת עייפות.
- חשיפה לשינויים מהירים בלחץ הברומטרי במטוס וירידה בלחץ עלולים להוביל למחלת הדקומפרסיה המתבטאת בהופעת בעות גז בדם וגם בכאבי ראש וחזה, קוצר נשימה, הקאות וורטיגו. הרפואה התעופתית מצינת שרוב המקרים של מחלת הדקומפרסיה בגבהים מופיע בפרטים הנמצאים בגובה מעל 7500 מטר בתא ללא דחיסת אוויר. רוב הטייסים שטסים בתאים כאלה אינם עולים לגובה טיסה מעל 5,500 מטר ולכן הסיכון לדקומפרסיה קטן לעומת הסיכון לירידה ברמת החמצן באוויר.
- ירידה ברמת החמצן בגוף - "היפוקסיה" - מתרחשת כשהלחץ החלקי של החמצן באוויר אינו מספיק כדי לחדור לריאות ולעבור דיפוסיה מרקמת הריאות למחזור דם. היא עלולה להיווצר בטיסות מעל 12,500 רגל (כ- 3,800 מטר). התופעה מסוכנת במיוחד מפני שתסמיניה כוללים תחושות בטחון עצמי שיקרי ו"השתכרות" קלה, שיכולות להמשיך עד לאובדן ההכרה. קיימות כיום הכשרות לטייסים, הכוללות חשיפה לתופעה באמצעות תא גובה, כדי שישכילו לזהותה בזמן אמת.
- טייסים עלולים לסבול גם מבעיות נוספות הקשורות לישיבה ממושכת: כאב גב תחתון וקרישי דם הנוצרים בורידים עקב כיווצם בישיבה ממושכת והקטנת זרם הדם בהם. הקרישים עלולים להוות סכנת חיים.

תופעה אחרת המוזכרת כגורם סיכון היא התאפקות יתר מעשיית צרכים הגורמת לטייסים ללחץ והפרעה בריכוז.

גורם נוסף המעורר לאחרונה ויכוח לגבי כשירות הטייס ובטיחות הטיסה הוא נושא ההכשרה של טייסים. תעשיית התעופה הבינלאומית, הסובלת ממחסור גובר והולך בטייסים, הכניסה לאחרונה תוכנית הכשרה חדשה, שבעיני מומחים עלולה להיות לוקה בחסר. תוכנית ההכשרה החדשה, שנקראת Multi-crew Pilots License (רישוי טייסים רב-צוותי), אושרה ע"י הארגון הבינלאומי לתעופה אזרחית של האו"ם. בוגריה הראשונים יצאו לאחרונה לשוק מאוסטרליה, דנמרק והפיליפינים. היא מתבססת על שעות רבות של הדמיית טיסה ופחות שעות אוויר בפועל. כיום הרישוי הסופי להיות טייס ראשי של מטוס מסחרי עורך כשנתיים ומחייב כ- 1500 שעות טיסה. בתוכנית החדשה הטייס יכול להיות טייס משנה תוך כ- 45 שבועות עם 64 שעות טיסה בלבד. התומכים בתוכנית מדגישים שהיא מותאמת הרבה יותר מהתוכנית המסורתית להכשיר טייס לטוס במטוסים של היום, בהם עליו לנהל תא טייס עם מערכות טכנולוגיות מורכבות ומתקדמות. כבר מתחילת התהליך פרח הטיס מתנסה במלא המורכבות של מטלות הטיסה. ההדמייה מאפשרת אימון הטייס לקראת מיפרט כישורים שהוגדר מראש. לעומת זאת, השוללים טוענים שהמניעים העיקריים להכנסת השיטה החדשה הם כלכליים ונובעים מהצורך הנואש בטייסים חדשים, שרק ילך ויגבר בשנים הקרובות. המבקרים טוענים שרק טיסה אמיתית יכולה ללמד את הטייס תודעת בטיחות.

התמודדות עם הסיכון

המחקר והנסיון המעשי הרב שהצטבר לגבי סוגיית העייפות בטיסות ארוכות מהווה בסיס לחקיקה לגבי אורך משמרות. קיים חשש שחקיקה זאת אינה מגינה במידה מספקת מפני רמות עייפות מסוכנות אצל טייסים של טיסות קצרות ויש צורך להתאימה למאפיינים ולצרכים של טיסות מסחריות קצרות כמו גם לביקוש העולה לטיסות אלו. צמצום הסיבות לטעויות אנוש מוביל לצמצום תאונות. יהיה צורך להגדיל את המשאבים המופנים לבטיחות טיסה בד בבד עם הביקוש העולמי העולה לפעילויות טיסה ולא להמיר בטיחות בצבירת רווחים או להמעיט בסיכון הנובע מעייפות הטייס.

פעולה אפקטיבית למניעת עייפות ניתנת להשגה ע"י ניצול הידע, החינוך, האסטרטגיות, הטכנולוגיה ונסיון מערך התפעול שהצטברו בתחום הטיסות הארוכות, כגון ניצול 40 דקות בתוך הטיסה למנוחה שהוכחה כמצמצמת את אפקט העייפות. פרווייקט נוסף שנוסה בהצלחה הוא מתן גמישות לטייסים בבחירת זמני הטיסה בסביבות הטיסה שלהם. בחירת הטייס את זמני המנוחה והטיסה (גם אם הם ארוכים מהנדרש) ללא הכתבתם ע"י החברה המעסיקה הביאו לשיפור בנקודות שונות לרבות עייפות והזדקקות לתרופות כדי לנצל זמני שינה ביעילות.

בתחום הטיסות הקצרות נדרש מחקר נוסף בנוגע לזמן טווח הבטחון הניתן לטייס מעבר למיכסת שעות העבודה למקרים של תקלות בלתי צפויים, ולהצבת מגבלות של שעות טיסה בהתייחס לסוג הטיסה – קצרה או ארוכה – ולשעת תחילת המשמרת.

טייסים חייבים להיות מודעים וערניים למספר סימני אזהרה המצביעים על עייפות בטיסה:

- עיניים יוצאות ממיקוד;
- ראש מתנדנד באופן בלתי רצוני;
- פיהוק מתמשך;
- מחשבות מתרוצצות באופן בלתי מאורגן;
- זכרון קצר לא עקבי;
- טעיה בפעילויות שגרתיות או החסרה שלהן;
- ירידה בדיוק הבקרה.

המלצות נוספות לטייסים נוגעות לפעילות ותנאים סביבתיים בתא הטייס, תזונה והסתגלות הדרגתית למעבר אזורי זמן. מומלצת התחלפות בתפקידים בתא הטייס וקיום שיחות עם אנשי הצוות. במחקר נמצא שמטלות מונוטוניות בטיסה הביאו לירידה של 80% בערנות במשך שעה. מומלצות ארוחות בעלות תכולה גבוהה של חלבונים ותכולה נמוכה של שומנים ופחמימות, מומלצת שתייה מרובה (בעיקר מים), צריכה מבוקרת של קפאין, שמירה על טמפרטורה קרירה בתא הטייס ותנועה במטוס כדי למנוע ישיבה ממושכת ולהפיג עייפות.

מקורות

1. Jackson CA, Earl L, "Prevalence of fatigue among commercial pilots", *Occup. Med.*, 2006, 56(4): 263-268.
2. http://aeromedical.org/Articles/Pilot_Fatigue.html
3. www.uk-airport-news.info/stansted-airport-news-260607a.htm
4. www.planeandpilotmag.com/content/pastissues/2001/sept/rising.html
5. <http://www.commercialappeal.com/news/2007/aug/26/b26training>

ד"ר אשר פרדו - מרכז מידע של המוסד לבטיחות ולגיהות