

# חמישה ימים בסיאטל - רשמים מכנס ארגונומיה

**בכנס השנתי של האגודה לארגונומיה וגורמי אנוש, שהתקיים בחודש נובמבר בסיאטל, הוצגו מחקרים עדכניים ושיטות מדידה חדשות, והתקיימה תערוכה של מכשור חדשני. נציגת המוס"ל הייתה שם**

מאת אביטל רדושר

מדריכת ארגונומיה ארצית  
המוסד לבטיחות ולגיהות  
צילום: המוסד לבטיחות ולגיהות



כפפה המפחיתה עומס מכף היד

בכנס הוצגו מעל 1,000 מחקרים וחידושים בתחום הארגונומיה, ובין השאר:

## 1. ישיבה סטטית לעומת דינמית בסביבה משרדית

כיסאות דינמיים יכולים לאפשר למשתמשים לנוע בתדירות גבוהה יותר ובכך להפחית סיכונים פיזיולוגיים, הקשורים לעבודה יושבנית, אך לעתים ישיבה פעילה יכולה להשפיע גם על ביצוע המשימה ולגרום אי-נוחות בעבודה.

ישיבה סטטית מוגדרת כישיבה שבה הכיסא לא מאפשר תזוזה ושומר על יציבות המשתמש.

ישיבה דינמית מוגדרת כישיבה על כיסא שמאפשר תנועה של הגוף יחד עם תנועה של הכיסא.

מחקרים העלו כי כשנעשה שימוש בכיסאות דינמיים, היו האנשים סטטיים יותר במהלך יום העבודה, זאת, כיון שניסו לייצב את עצמם לצורך ביצוע העבודה. במחקר הנוכחי שהוצג בכנס נמצא כי בכיסאות דינמיים הייתה יותר תנועה של הגב, אך מבחינת מדדי נוחות, כיסא משרדי רגיל נמצא נוח יותר לשימוש בקרב רוב העובדים.

הכנס השנתי של האגודה לארגונומיה וגורמי אנוש מתקיים בכל סתיו. במהלכו, מוצגים המחקרים העדכניים ביותר בתחום הארגונומיה, מתקיימים דיונים בפאנלים, מוצגות שיטות מדידה חדשות ומועברות סדנאות מעשיות על ידי מומחים.

האגודה לגורמים אנושיים וארגונומיה (HFES), שנוסדה בשנת 1957, היא האגודה המדעית הגדולה בעולם לארגונומיה וגורמי אנוש. היא מתמקדת בקידום נושאים הנוגעים למאפייני בני האדם. אלה באים לידי ביטוי בתכנון מערכות, מוצרים, כלים וסביבות עבודה. במהלך הכנס, התקיימה תערוכה של מכשור חדשני בתחום הארגונומיה והוצגו, בין השאר:

שלד חיצוני (exoskeleton), שמסייע בהפחתת העומס הסטטי על פלג הגוף העליון, ומיועד בעיקר לעובדים בעבודה ממושכת כשידיהם מעל גובה הכתפיים, כגון טכנאים וחשמלאים.



שלד חיצוני המפחית עומס סטטי לעובדים בידיים מורמות

כפפה מיוחדת (Iron hand), שמגדילה את כוח האחיזה של כף היד (grip), ובכך מפחיתה את העומס על שרירי כף היד. הכפפה מיועדת לעובדים בתעשייה, שמשתמשים בפטישים או במקדחות הדורשות כוח אחיזה גדול בכף היד.

רתמה אלסטית (flex fit), המפחיתה את המאמץ הגופני הנדרש במשימות הרמה וכיפוף. הרתמה מסייעת לייצוב שרירים, ובכך, מאפשרת שימוש יעיל ושמירה על אנרגיה במהלך המשימה.

נוסף על כך, הוצגו מגוון כיסאות ארגונומיים, שמאפשרים ישיבה דינמית ומעודדים תנועה במהלך יום העבודה.

## האם שימוש בטלפון סלולרי בזמן הליכה יכול לגרום לכאבי גב?

לאדם במשמרת הבאה. מניעת טעויות בעבודה מצריכה, כאמור, שיתוף פעולה בין עולם פנימי, של קבלת החלטות, ובין עולם חיצוני, שהוא סביבת העבודה. כאשר הרובוט מקבל מידע ומסוגל לשאול שאלות לקידום המשימה, תוצאות העובדים בצוות יהיו טובות יותר.

### השפעות העייפות הפיזית והעייפות המנטלית על שיווי המשקל ועל הסיכוי לנפילות

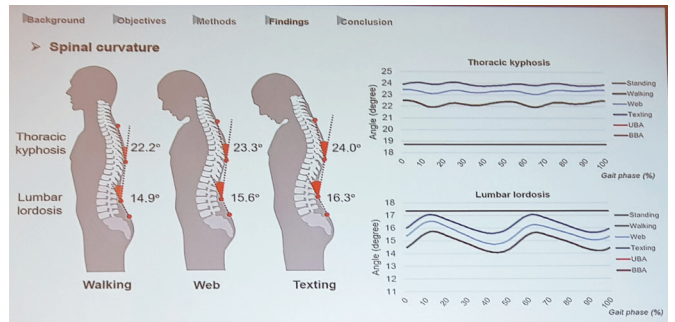
עייפות עשויה להפחית את ביצועי האדם ולהגדיל את הסיכון לפציעות. המחקר בחן את השפעות העייפות הפיזית והעייפות המנטלית על יכולת שמירת היציבה ועל ההליכה של אנשים בוגרים. עייפות פיזית נמצאה כמשפיעה משמעותית על יכולת האיזון והשמירה על שיווי המשקל בזמן הליכה, ועייפות מנטלית השפיעה על דפוסים ועל סגנון ההליכה. לכן, מסקנות המחקר היו שעייפות, הן מנטלית והן פיזית, היא גורם סיכון לנפילות ולפציעות בעבודה. חשוב להביא בחשבון את העובדה שעלולות לקרות תאונות של נפילה כתוצאה מעומס קוגניטיבי בעבודה.

**לסיכום:** בכנס הוצגה השפעת הטכנולוגיה החדשה על עולם התעסוקה והודגשה חשיבות הארגונומיה וגורמי האנוש בהתפתחות הטכנולוגיה. המחקרים שהוצגו התמקדו בנושאים מגוונים וחדשניים והעלו על נס את קצב ההתפתחות המהיר בתחום - בהתאם להתפתחות הטכנולוגית.

### מקורות:

- Faulk, J. D., McKee, C. C., Bazille, H., Brigham, M., Daniel, J., Jaffe, J. G., ... & jin Chung, Y. (2019, November). Performance, Movement, Posture, and Perceived Discomfort in Active vs. Static Seating. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 63, No. 1, pp. 1154-1158). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Grooten, W. J., Conradsson, D., Ång, B. O., & Franzén, E. (2013). Is active sitting as active as we think?. Ergonomics, 56(8), 1304-1314.
- Choi, S., Kim, M., Kim, E., & Shin, G. (2019, November). Low back muscle activity when using a smartphone while walking. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 63, No. 1, pp. 1099-1102). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Kroll, C. (2018). Communicating Augmented Reality Devices Improving Technology Acceptance among Electric Utility Field Workers (Doctoral dissertation, Marquette University).
- Lakhmani, S. G., Wright, J. L., Schwartz, M. R., & Barber, D. (2019, November). Exploring the Effect of Communication Patterns and Transparency on Performance in a Human-Robot Team. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 63, No. 1, pp. 160-164). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Lee, Y., Ulman, S., Kim, S., & Srinivasan, D. (2019, November). Effects of Mental and Physical Fatigue Inducing Tasks on Balance and Gait Characteristics. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 63, No. 1, pp. 1103-1104). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. ■

מחקר שבדק השפעה של שימוש בטלפון הסלולרי תוך כדי הליכה העלה כי שימוש בו גורם לא רק לכיפוף הצוואר, אלא משפיע גם על השקע המותני (הלורדוזה המותנית) בגב. עוד נמצא, כי הפחתה בטווח התנועה של הצוואר והצורך בייצוב היד גורמים לכאבי גב, ולכן, שימוש בטלפון סלולרי גורם לא רק לכאבי צוואר, אלא גם לכאבי גב. כמו כן, נמצא כי בשימוש בטלפון סלולרי תוך כדי הליכה נראה כיפוף משמעותי בצוואר, לעומת שימוש בו בעמידה ובישיבה, וכן, בזמן פעולת הקלדה נראה יותר כיפוף צווארי לעומת פעולת קריאה בטלפון.



כיפוף צווארי בעת שימוש בסלולרי בזמן הליכה

### כיצד אפשר לעודד קבלת טכנולוגיה בקרב עובדים בתעשייה?

בחיים האישיים אנו מאמצים טכנולוגיות בקלות רבה יותר לעומת התעשייה. למשל, כיום נפוץ השימוש בשעון שבודק דופק בקרב רוב האוכלוסייה (לאו דווקא הצעירה), ואם כך, למה בתעשייה זה שונה? במקומות עבודה רבים נצפית התנגדות עובדים לשינויים טכנולוגיים, לדוגמה, לבישת ציוד מגן חדש, או שימוש באמצעי עזר לנשיאת משקל, שלעתים נדמית "גברית" פחות מהדרך הבטוחה להרמה. אם כך, מה משפיע על "שיווק" ציוד טכנולוגי לבטיחות? מחקרים מראים שגיל העובד לא בהכרח משפיע על קבלת טכנולוגיה בטוחה, אלא דווקא הניסיון הקודם עם טכנולוגיה. לדוגמה, אדם מבוגר, שיש לו פייסבוק, ייתכן שיקבל בקלות יתר טכנולוגיית בטיחות חדשה במפעל. דבר נוסף שנמצא כמשפיע הוא פחד מכישלון. אם קשה ללמוד את השימוש בכלי או באמצעי המגן החדשים, נראה שיעשה בו שימוש מופחת מתוך פחד משגיאות וממבוכה אל מול שאר העובדים.

### הקירה של דפוסים תקשורת בעבודת צוות של רובוטים ואנשים

שילוב עובדים עם רובוטים בצוות לצורך השגת מטרות משותפות עלול לגרום לכך שהעובדים האנושיים יחמיצו מידע מהצוות הרובוטי ויגרמו לטעויות אנוש. אם כך, איך שומרים את כולם במעגל המידע? כדי שידע משותף לרובוטים ולאנשים יקדם את המשימה המשותפת של הצוות נחוצה תקשורת יעילה. העברת מידע יכולה להיות חד-כיוונית - שבה הרובוט מקבל הוראות לביצוע פעולה או מדווח על פעולות שביצע - או דו-כיוונית - שיתוף פעולה בין הרובוט לעובד, ובה הרובוט לא רק מדווח על תוצאות מעשיו, אלא גם קולט מידע על פעולות העובד. כך יוכל הרובוט לספק מידע מתאים ורלוונטי