



טכנולוגיות וחדשנות בארגונומיה בראי העתיד

כנס בריאות תעסוקתית 2023

לוי אייל, מרץ 2023



סדר היום

- אתגרים: מדוע אנו כאן היום?
- תחיקה ישראלית בתחום הארגונומיה
- פתרונות, טכנולוגיות וחדשנות בארגונומיה
 - מציאות מדומה: **Virtual reality (VR)**
 - שלד חיצוני: **Exoskeleton**
 - אביזרי משוב לניתוח ושיפור תנוחה ארגונומית: **Posture & behavior feedbacks**
 - תוכנה חכמה למניעת פגיעות שריר-שלד
- סיכום

מדוע אנחנו כאן?

עלות של פגיעות שריר-שלד

400,000

Work-related sprains/strains annually



38% more DAFW



\$50 Billion

Annual cost to US employers



33% of WC Claims



60%

Back, neck and shoulder related



#1 Reason

For prescribed medication

השפעת פגיעות שריר- שלד במהלך הקורונה ועבודה היברידית

- 41% דיווחו על פגיעות בגב תחתון
- 23% דיווחו על פגיעות בצוואר
- עבודה הברידית הינה - "הנורמאלי החדש"

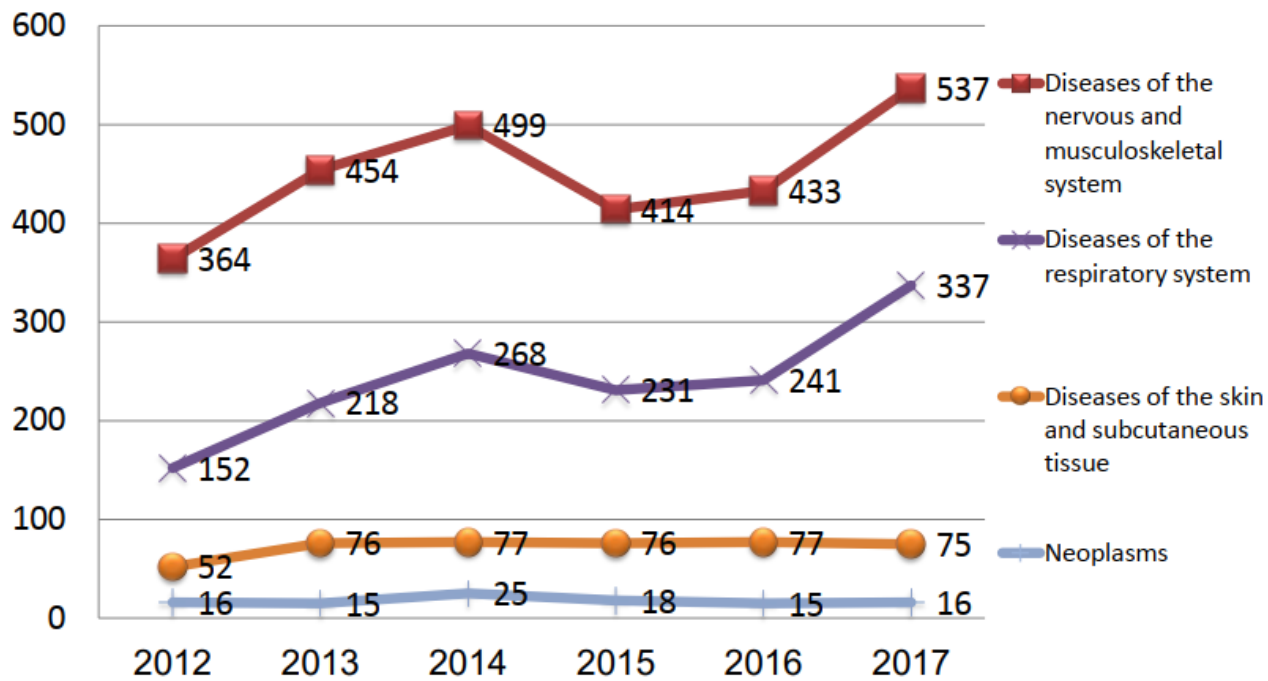
**טבלה מספר 10: דיווח על מחלות תעסוקתית בשנים 2012-2018, התפלגות האבחנות
שדווחו לפי פרקי הסיווג ב-ICD10: מספר אבחנות ואחוז**

שם הפרק	2014		2015		2016		2017		2018	
	מספר אבחנות	אחוז	מספר אבחנות	אחוז	מספר אבחנות	אחוז	מספר אבחנות	אחוז	מספר אבחנות	אחוז
מערכת השמע	1,054	54.1	1,348	64	1,217	60.3	871	46.0	829	46.5
מערכת הנשימה	264	13.6	230	10.9	235	11.6	160	8.4	111	6.2
מערכת העצבים	263	13.5	209	9.9	209	10.4	236	12.5	234	13.2
מערכת השריר-שלד	232	11.9	203	9.6	224	11.1	306	16.1	285	16.0
עור	75	3.9	75	3.6	77	3.8	75	4.0	73	4.2
גידולים	23	1.2	18	0.9	15	0.7	16	0.8	18	1.0
מערכת הראייה	10	0.5	5	0.2	16	0.8	24	1.3	19	1.0
תאונות, הרעלות והשלכות אחרות של חשיפה לגורמים חיצוניים	8	0.4	0	0.0	1	0.0	3	0.2	1	0.0
תסמינים סימנים וממצאים מעבדתיים שאינם מפורטים במקום אחר	6	0.3	2	0.1	6	0.3	178	9.4	191	10.8

טבלה מספר 16: דיווח על מחלות תעסוקתיות בשנת 2018, התפלגות האבחנות במערכת העצבים: מספר אבחנות ואחוז

אחוז	מספר אבחנות	אבחנה	ICD10 קוד
0.8	2	Extrapyramidal and movement disorders [Incl. G249 Dystonia, unspecified]	G20-G26
98.8	234	Nerve, nerve root and plexus disorders [Incl. G560 Carpal tunnel syndrome (220)]	G50-G56
0.4	1	Polyneuropathy, unspecified	G629
100	237		סה"כ

התפלגות הדיווח על מחלות שאינן ירידה בשמיעה, מספר מקרים



מהן ההמלצות של רשם מחלות המקצוע

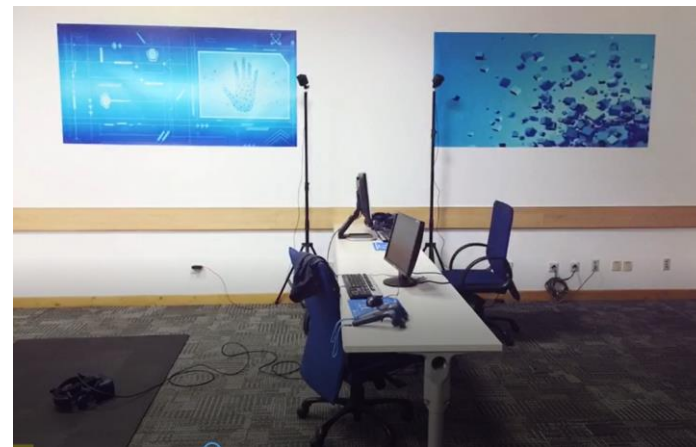
לאור נתוני 2018 על תחלואה תעסוקתית התגבשו מספר המלצות:

1. העלאת הפיקוח והבקרה על הדיווח – אומנם כמות הדיווחים בשנת 2018 עלתה, אך מספר המקרים ירד לעומת השנה הקודמת. על מנת שנוכל להציג תמונה נכונה ומלאה של התחלואה התעסוקתית בארץ יש לוודא כי כלל הדיווחים הרלוונטיים מגיעים למפקחי העבודה ומשם לרישום. זאת ע"י הגברת הפיקוח והבקרה על הדיווח.
2. העלאת המודעות והדיווח משירותי בריאות מוסמכים – עיקר הדיווח למפקחי העבודה ולרישום נעשה ע"י רופאים תעסוקתיים מקופות החולים. מנתוני 2018 עולה כי יש צורך להעלות את מודעות הרופאים, המעסיקים והעובדים המקבלים שירות בבריאות המוסמכים.
3. נתוני 2018 מעידים כי הדיווח על מחלות תעסוקתיות עדיין ברובו מתמקד בתחלואה הקלאסית של פגיעה במערכת השמע ובעיות שריר ושלד. שאר האבחנות עדיין בת דיווח. אי לכך נדרש להעלות את מודעות הרופאים למחלות תעסוקתיות שונות ושאינן שכיחות. בנוסף, יש לעודד אבחון תחלואה שניתן ליחסה לעבודה משרדית כמחלת מקצוע ולדווחה לרישום בהתאם.
4. העלאת המודעות של העובדים, המעסיקים והקהילה הרפואית למחלות מקצוע כך שמחלות אלו יאובחנו וידווחו כנדרש, ובמידת הצורך יופנו להמשך טיפול על ידי רופא תעסוקתי. יש לתת דגש מיוחד לשיפור המודעות והנגשת שירותי הרפואה התעסוקתיים למגזר הערבי, עובדים זרים ואוכלוסיות מוחלשות.
5. כפועל יוצא מסעיף 4, יורחב גם מעגל הרופאים המדווחים כך שיתקבלו דיווחים גם מרופאים מומחים באונקולוגיה, באורתופדיה, בעור, באא"ג ועוד.

תחיקה ישראלית בתחום הארגונומיה

- פקודת תאונות ומחלות משלח-יד, 1945.
- חוק ארגון הפיקוח על העבודה, תוכנית בטיחות ונהלי בטיחות, תשי"ד- 1954.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים) 1999.
- תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים) 2011.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תכנית לניהול הבטיחות) 2013.
- "מטרת תקנות אלה לקבוע את קיומה של תכנית שיטתית פרואקטיבית, לניהול הבטיחות (זיהוי, ניהול, ניטור, ניתוח גורמי סיכון ויישום פתרונות) במקום העבודה... לצמצם את הסיכונים ולמלא אחר דרישות החקיקה **כדי למנוע תאונות עבודה ומחלות מקצוע**, בנושאי בטיחות ובריאות תעסוקתית".

טכנולוגיות של מציאות מדומה



יתרונות ומגבלות – מציאות מדומה (VR)

יתרונות:

- יצירת חווייה אינטראקטיבית, חווייה ייחודית שמושכת את תשומת הלב
- הפיכת תהליך הלימוד לחווייה פרקטית, יישום מהיר של הנלמד ובזמן אמת
- אפשרות להתנסות בנלמד אבטיפוס מתכלה (מטרה), בטיחות באש (מטף), או בטיחות (חשמל)

מגבלות:

- שיקול כלכלי: מחשב חזק, אביזרים מיוחדים (משקפיים, יחידת הפעלה)
- קשיים טכניים/מספר סוגי טכנולוגיות/משקפיים
- לעיתים נדרשת עזרה של אדם נוסף/מדריך
- לא תמיד תחושת המציאות הינה אמיתית ומשקפת
- השפעה בריאותית של מציאות מדומה

שלד חיצוני

פתרון עבור: הפחתת עומס בשרירים הפחתת הסיכון לפציעות גב והגברת סיבולת המשתמש.

Levitate airframe

Shoulder/arm support



Strongarm

EksoBionics

B-Temia

Noonee

SuitX



Levitate AIRFRAME שם המוצר

מכשיר זה עוזר לתמוך בזרועות בעת פשיטה ומפחית עומס משרירי הכתף

<http://www.levitatetech.com/>

Movie time till 01:30 Min



Patented & Patent Pending

Exoskeleton – שלד חיצוני יתרונות ומגבלות

נבדק – ב 7 איזורי תפעול שונים על כ 25 סוגי מכונות

יתרונות:

- מפחית את העומס המכאני על העובד
- מפחית עומס בפעולה חזרתית
- מאפשר ביצוע עבודה ביעילות גבוהה יותר
- מתאים מאד למפעלי הרכבה/מפעלי ייצור ידניים.

מגבלות:

- מגביל את התנועה
- יותר מדי מאמץ לשים/להוריד לפעילות קצרה

הארות כלליות:

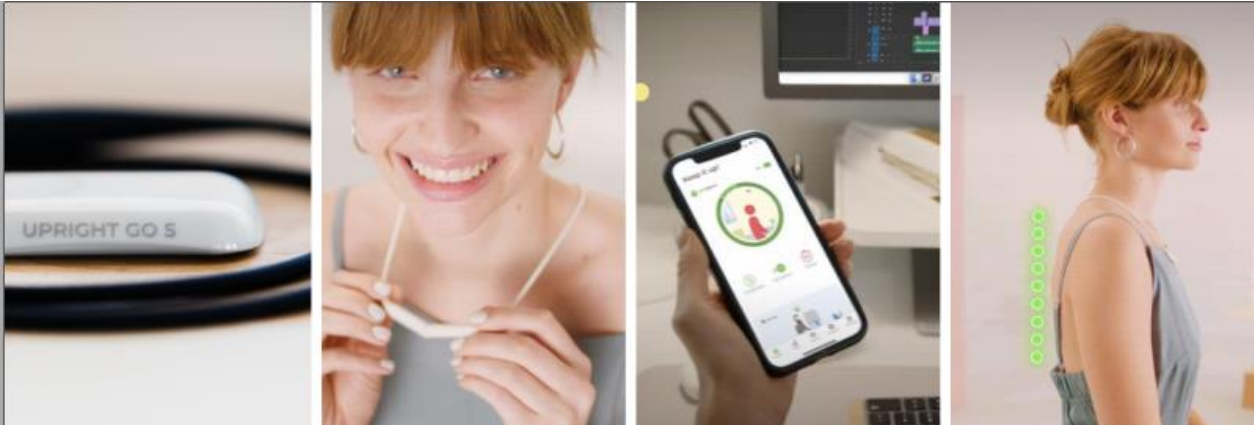
תיאור לא מייטבי של אופן הפעולה של חלק מהמכשירים באופן מכני, ומגבלות התפעול

אביזרי משוב לניתוח ושיפור תנוחה ארגונומית

פתרון ל: אנשים יושבים יותר מדי זמן ומאמצים תנוחות לקויות, אנשים לא מודעים לתנוחות שלהם, חסר להם נתונים משכנעים לביצוע שינויים התנהגותיים או בריאותיים.



UPRIGHT



אביזרי משוב לניתוח ושיפור תנוחה ארגונומית, המשך...

Clinically Proven Technology



55%

improvement in extensor
muscles endurance

Conclusion: "Upright can be beneficial in
reducing future spinal problems"



TEXAS TECH
UNIVERSITY.

16%

improvement in seated
thoracic spinal angle

Conclusion: "Upright posture trainer
could be beneficial in improving
posture and reducing future spinal
problems"

[TT- Link](#)



SF STATE

8 out of 10

improved their RAND
SF-36 Health Survey by an
avg of **29%**

Conclusion: "Upright improves emotional
wellbeing and health"

[SFS - Link](#)



38%

reduction in maximal
neck flexion

Conclusion: "Upright posture device can
improve postural alignment in
Parkinson's disease"

[OHSU - Link](#)

אביזרי משוב לניתוח ושיפור תנוחה ארגונומית, יתרונות ומגבלות

יתרונות:

- נתוני מעקב (% מהיום שבו המשתמש היה זקוף)
- קלות שימוש (שרשרת ורפידות דביקות)
- משוב חיובי (מחזק יציבה טובה)
- יש השפעה מתמשכת גם כאשר המכשיר אינו בשימוש (משנה הרגלים)
- משפיע על אנשים שמסביב לנסות מכשיר

מגבלות:

- נקודת ייחוס שנקבעה על ידי המשתמש (המכשיר דורש כיוול), כיוול שגוי עלול להטות את הביצועים של המכשיר
- דורש טעינה כל 2-3 ימים

השתתפות מרצון ואקטיבית היא חיונית

עבודה מול מחשב תוכנות חכמות

תוכנה חכמה למניעת פציעות שריר-שלד מול מחשב

- תוכנה המסייעת להימנע מפגיעות שריר-שלד חוזרניות בסביבת העבודה המשרדית
- התוכנה מסייעת להגדיר תחנת עבודה בטוחה, ומזכירה לקחת הפסקות
- התוכנה מספקת פרופיל סיכון אישי עם המלצות לשמור על סביבת עבודה בטוחה ובריאה

התוכנה מודדת 4 פרמטרים עיקריים:

1. זמן שימוש במחשב
2. מהירות ואינטנסיביות של הקלדה במקלדת והקלקה בעכבר
3. היענות להפסקות
4. הערכה ארגונומית עצמית לתחנת העבודה

תוכנה חכמה למניעת פציעות שריר-שלד מול מחשב



#	Meaning
1	# of minutes before next micro-pause
2	# of minutes before next WorkPace break
3	# of hours before daily limit is reached
4	Compliance
5	Intensity
6	View Ergo Risk Report
7	Blue bars are a visual representation of a natural break being taken (no keyboard or mouse use). When the blue bar fills entire area, the prompt clock will reset.
8	Yellow bars are a visual representation of time; when the yellow bar fills up the area, the user will be prompted to take a break or to notify that they've exceeded the recommended daily limit.

Overall Risk



High Risk Users
 Medium Risk Users
 Low Risk Users
 Unknown Risk Users
 All Risk Level Users
 Send reminders

תוכנה ארגונומית למשרד, יתרונות ומגבלות

יתרונות:

- נתונים רבים ומשמעותיים להקטנת גורמי סיכון (חזרתיות, שעות עבודה, הפסקות)
- קלות שימוש
- משוב בזמן אמת ומתן משוב לאורך זמן
- מבט מערכתי לניהול האתגר בארגון

מגבלות:

- פרטיות: המידע שאינו זמין למנהל, הינו מידע אישי של העובד והמנהל לא יוכל להשתמש בו למעקב שלא כיאות או לניהול ביצועים
- גורמי סיכון נוספים שהתוכנה לא מראה: תנוחה, לחץ מכאני, שימוש במקביל בטלפון חכם, לחץ מנטאלי, גורמים אישיים ועוד...

סיכום: אתגרים והזדמנויות עם טכנולוגיות חדשות

- מהו השימוש הרלוונטי בטכנולוגיה/מוצר, על איזה צורך/סיכון הוא עונה?
 - מהו התוקף ומהימנות הטכנולוגיה/המוצר?
 - יש להבין את שמירת פרטיות הנתונים ואחסון הנתונים בהתאם ל-GDPR
- (General Data Protection Regulation) תקנת הגנת מידע של האיחוד האירופי.
- מהו תהליך ההטמעה?
- יש צורך בטכנולוגיות חדשניות נוספות לפגיעות שריר-שלד עדכניות

תודה רבה
Thank You

שאלות ותשובות