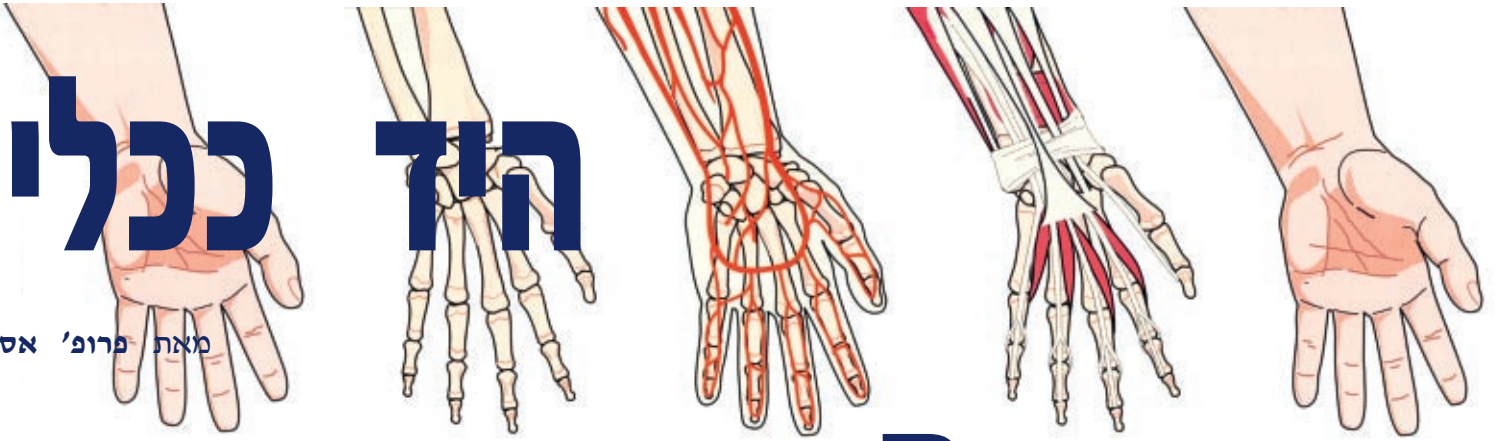


היד נכלי

מאת פרופ' אסא



- באחיזות כוח, החפץ נתפש בין כף היד וארבע האצבעות (לדוגמה: קת של כלי עבודה). כוח האחיזה נקבע בעיקר על פי מצב הפרק וקוטר הקת. באופן כללי, ככל שהיד קרובה יותר למצב המנוחה שלה - כוח האחיזה גדול יותר.
- באחיזת כף-יד רוחבית האגודל ממוקם מעל האצבעות ונועל אותן למקום. אחיזת כוח ועבודה מדויקת אינן משתלבות יחד.



- האחיזה האלכסונית דומה לאחיזה הרוחבית. היא משמשת לאחיזת העצם ולדחיפתו באמצעות אמת היד. במקרים מסוימים הידית של העצם נדחפת כלפי מטה והיא נמצאת מעל לחלקו הפנימי של המרפק. לעתים קרובות מסתייעים באגודל או באחת מהאצבעות כדי להחזיק את העצם, בעיקר כאשר נדרש כוח רב וגם דיוק. כאשר הידית קצרה נוצר לחץ על עצבים רגישים ונימי דם.

היד האנושית לא שינתה את צורתה כבר כמה מיליוני שנים. בני האדם כבר מצאו תשובות לשאלות בסיסיות רבות הנוגעות למקור החיים וגם שלחו חלליות שכבשו את החלל, אבל עדיין לא הצליחו לבנות משהו יותר שימושי, רגיש ומדויק מכף היד. אפילו היד הרובוטית, המתכתית והמרתקת, נראית מגוחכת וחסרת תיחכום בהשוואה למקור - יד האדם. תנועת כף היד נתמכת על ידי הכתף, הזרוע, האמה (בין המרפק לכף היד) והפרקים. הכוח מגיע אליה משרירים הממוקמים בגב, בחזה, בכתפיים, בזרוע ובכף היד עצמה: הכוח של האצבעות נובע מ-2 קבוצות של שרירים, מהאמה ומכף היד. שרירי הזרוע משמשים בעיקר לכפיפה ולמתחת הפרק והאצבעות, והשרירים שבכף היד משמשים להנעה מדויקת של האצבעות. כאשר היד נמצאת במצבה הבסיסי, הרפוי, שהוא המצב הנוח ביותר, היא יכולה לאחוז עצמים בכוח ניכר. כאשר כף היד כפופה כלפי מטה - כוח התפישה פוחת. גם כאשר כף היד פונה כלפי למעלה פוחת כוח התפישה, ובנוסף, גם קשה ליישר את האצבעות.

5 אחיזות שונות

ניתן לחלק את צורות האחיזה של כף היד ל-5 סוגים: אחיזת כף-יד רוחבית; אחיזת כף-יד אלכסונית (שתיהן אחיזות של כוח); אחיזת צביטה; אחיזת מלחציים ואחיזת מפתח (שלושתן אחיזות של דיוק).

אנשים יכולים להשתמש בידיהם כדי לאחוז, להניע, לטפף או להכות. היד מסוגלת לפעול בכוח ניכר וגם לדייק "עד למילימטר". כף היד משנה את צורתה לפי העצמים שהיא אווזת, עוצמת התפישה ניתנת לוויסות - לתפעול כלי גדול או לאחיזה של עצם שביר בקצות האצבעות מבלי למחוץ אותו. כף היד מגיעה, בעזרת הזרוע, למרחקים של מעל לחצי מטר מהגוף, וגם לכל נקודה על הגוף. האצבעות מסייעות לראייה - הן מגששות במקומות שאותם העין לא רואה. העצבים הרגישים שבקצות האצבעות קולטים צורה, מבנה, חום ורעידות - הם מאתרים סכנות באמצעות מנגנון הכאב

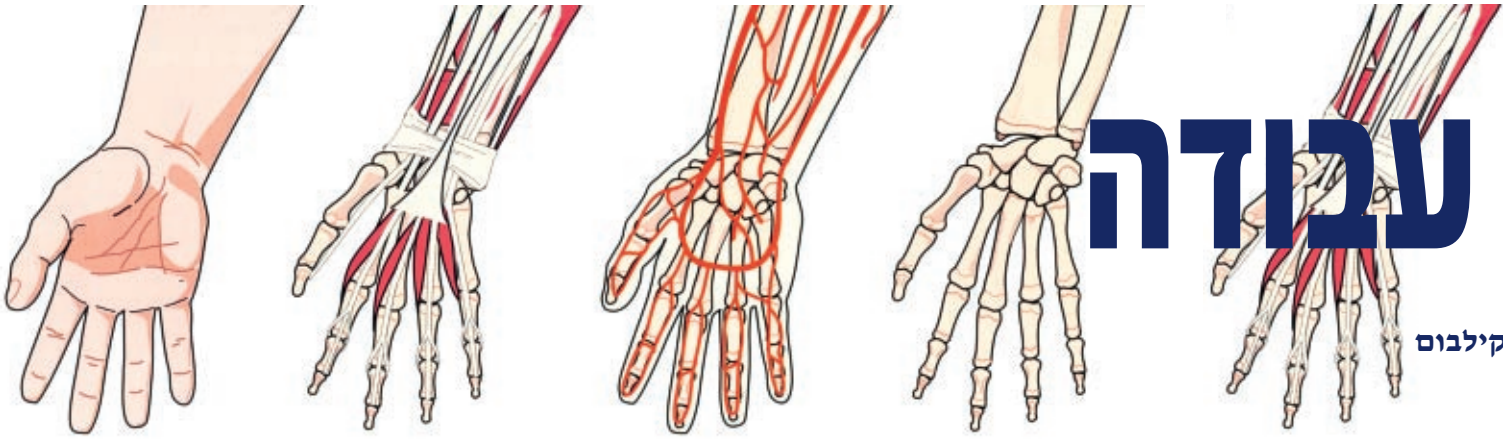
לפני כעשור נערך בשוודיה פרויקט מחקר בנושא כלי עבודה ידניים. הבסיס התיאורטי למחקר על כלי העבודה הידניים הוכן במשך למעלה מ-5 שנים של שיתוף פעולה בין חוקרים שוודיים ממספר מוסדות ותחומים, וביניהם ארגונומיה, פיזיולוגיה, רפואה, טכנולוגיה ועיצוב תעשייתי. קבוצת המחקר הרב-תחומית נתמכה ע"י 'קרן סביבת העבודה' - Work Environment Fund - של שוודיה. העבודה המדעית רוכזה על ידי פרופ' אסא קילבום (Asa Kilbom) מהאגף לפיזיולוגיה יישומית של העבודה ב-NIOH (המוסד לבריאות תעסוקתית של שוודיה). בסידרת מאמרים שנפרסם, נביא בפניכם את הנושאים העיקריים שבהם טיפל הפרויקט.

Prof. Asa Kilbom, מהאגף לפיזיולוגיה יישומית של העבודה ב-NIOH (National Institute of Occupational Health) שוודיה

המאמר עובד מתוך המהדורה האנגלית של 'Forskning & Praktik am arbetsmiljo' (שוודיה)

עבודה

קילבום



תיקים, דליים וכו'. כאשר הפרקים ליד קצות האצבעות כפופים - האחיזה נחשבת כאחיזה כוח.

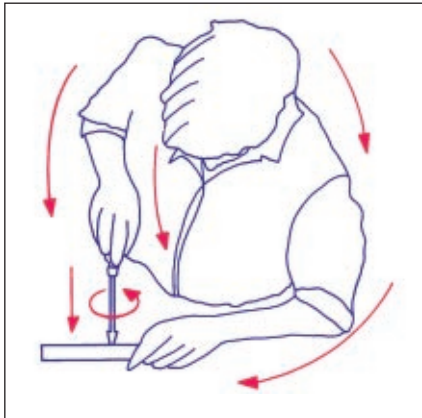
● באחיזה מלחציים העצם (עט או עפרון) מונח בשקע שבין האגודל לאצבע ומוחזק בין האגודל לקצות האצבעות.

● באחיזות המדויקות - השרירים הפנימיים מקנים את הדיוק. לאגודל יש תפקיד חשוב מאוד והוא נלחץ כלפי אחת או יותר מהאצבעות. בתפישות מסוג זה,

מקדחים ומברגים

בכלים ידניים המופעלים בסיבוב, כמו מקדחים ומברגים, נדרש סיבוב של כף היד תוך כדי סיבוב של הזרוע. צורת השימוש תלויה באופי העבודה, בתנוחת הגוף ובכוח הנדרש להפעלה.

כאשר תנועת הסיבוב היא מצד אחד לצד השני (כמו בסיבוב של מפתח במנעול הדלת), הפרק צריך להיות כפוף כלפי האגודל או כלפי הזרת. זוהי התפיסה המתאימה לפתיחת קופסת שימורים



תנועה סיבובית עם מברג

באמצעות פותחן צה"לי, לדוגמה. כדי למנוע מהאצבעות להחליק - יש לייצב אותן למקומן בעזרת שרירי כף היד. כוח השרירים קובע את הכוח שיופעל לפעולת הסיבוב.

● אחיזה מפתח דומה לאחיזה הצביטה. המפתח נלחץ בין פנים האגודל ופנים האצבע. היד נסגרת כך שהאצבע נתמכת ע"י שאר האצבעות.

● קיימות גם אחיזות "אונקל" - 4 האצבעות כפופות כלפי פנים כף היד בצורת אונקל. האגודל איננו נחוץ באחיזה הזאת. האחיזה הזאת משמשת לנשיאת

כאשר כף היד מוטה כלפי מעלה, קשה להפעיל כוח. האחיזה יעילה יותר כאשר כף היד קרובה למצבה הבסיסי, הרפוי, או כשהיא נוטה למטה.

● אחיזה הצביטה משמשת לתפישת עצמים קטנים. העצם מוחזק בין האגודל והאצבע, כאשר הפרקים הפנימיים כפופים והפרקים שבקצות ישרים.



הגברים והנשים נמצאו במחלקות שבהן הם עבדו בתפקידים זהים. גם הגברים וגם הנשים נדרשו למאמצים הקשורים בהפרעות לזרועות, למרפקים ולכפות הידיים.

ידיו של כל עובד תופשות ואוחזות עצמים שונים בצורות שונות במשך רוב שעות היום. כל אחיזה חוזרת על עצמה כ-100 פעמים בשעה. התפקידים הנפוצים ביותר כוללים תנועות חוזרות של האצבעות, הפעלת מברגים פנאומטיים ומפתחות "מומנט" (מפתחות לכוח קבוע הנשלטים ע"י קפיץ וקרקש).

סיכוי מרפק הטיס לאנשים עובדים

כלי עבודה ידניים בלתי תקינים ולא מתאימים לייעודם מגבירים את הסכנות לתאונות ולמחלות. עבודות הרכבה באמצעות כלים כאלה כרוכות בד"כ בכאבי ידיים, הפרעות בגידי המיפוק ("מרפק טניס"), דלקות בגידי האמה ובגידיים ובעצבי הפרקים של האצבעות. הפגיעות עלולות להיגרם בעבודה עם פליירים, פטישים, מגזרי מתכת ומברגים מכניים. מיפגעים תעסוקתיים מסוג זה מאובחנים אצל עובדים בהרכבות בענף האלקטרוניקה, ובהרכבת מנועי מטוסים, בתעשיית הגומי, אצל קצבים במשחטות ועוד.

עבודה עם מכונות מיטלטלות, כגון משחזות זווית, מכונות חיתוך, מסורים ממונעים או מקדחים עדינים (של רופאי שיניים) עלולה לגרום לבעיות אחרות, כמו "תרדמת" ו"אצבעות לבנות". ■

מוגבלת של הדם בשרירים, מה שגורם להתעייפות ומגדיל את הסיכונים לתאונות ולפגיעות.

100 פעמים בשעה

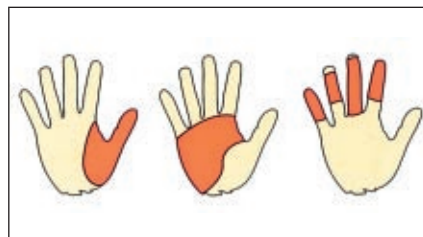
עובדים במפעלי מתכת ובתעשייה הקלה מבצעים עבודה מדויקת עם תנועות נמרצות של הידיים והאצבעות, במשך 4 שעות ומעלה, בממוצע, ביום. יותר ממחצית, מבין 700 העובדים שנבדקו באחד ממפעלי המכונות בשוודיה, סבלו כתוצאה מתנוחות עבודה שיצרו מאמץ על המרפקים. 8 מתוך 10 עובדים שם עבדו כאשר מרפקיהם כפופים, כלפי מעלה או מטה. 5 מתוך 10 עבדו כשכפות ידיהם



תנועה סיבובית עם מפתח

כפות הידיים של בני אדם שונים שונות זו מזו בגודל, באורך ובעובי. קיימים הבדלים בין שני המינים וגם בתוכם. ההבדלים מתבטאים, בין היתר, במרחק בין האגודל והאצבע היוצר את הקוטר המירבי לתפישה. הנתון הזה, לדוגמה, גדול ב-7-8 מ"מ אצל גברים בהשוואה לנשים. הכוח של כף היד קטן בממוצע ב-1/3 אצל נשים בהשוואה לכוח כף היד של גבר. ההפרש בכוח המופעל ע"י כף היד של גבר צעיר בהשוואה לאישה מבוגרת מגיע ל-100%-150%. ידיהן של נשים הרת חלשות עוד יותר.

הכוח בכפות הידיים מגיע לשיאו בגילאים 25-40 והוא מתחיל להיחלש מאוחר יותר. כוח ידיהם של הקשישים נמוך ב-25% בהשוואה לצעירים. הירידה אצל הנשים בולטת פחות. בכל מה שקשור לדייק, גברים שווים לנשים. מאידך, עבודה מונוטונית שוחקת יותר את הנשים. הן מנצלות 20%-30% מכוחן המירבי, בעוד שגברים מנצלים רק עד 10% מכוחם. ניצול של עשירית מכוח השרירים מעמיס מאוד את הסיבים הפעילים שלהם, אך ניצול של 20% או יותר בעומס סטטי, מוביל לזרימה



האזור סביב האגודל רגיש מאוד למאמץ וללחץ. שאר האצבעות רגישות פחות

נטויות כלפי הזרת או האגודל. 1/3 מהעובדים השתמשו בכלים, או אחזו במכונות יותר מ-45 דקות בכל יום. ההבדלים בין הגברים לנשים היו ממוקדים עוד יותר: הגברים במפעל המכונות הוא קיבלו תפקידים ואחזו בכלים או במכונות יותר מאשר הנשים, אשר מהן נדרשו יותר תנועות מדויקות של כפות הידיים ושל הזרועות. ההבדלים בין

המוסד לבטיחות ולגיהות

קורסים וימי עיון בסניף תל-אביב והמרכז לחודשים מאי, יוני, יולי 2002

ימי עיון שאין לגביהם מועד מדויק:		מאי	
בטיחות בעבודות ביוב ובמכוני שאיבה	בטיחות בריתוך	קורס נאמני בטיחות (בסיסי)	23.5-21.5 לעובדי תעשייה, מנהלים ואחרים
איתור סיכונים במקומות העבודה	בטיחות בנגרות	קורס מלגזנים (ליחידים)	22.5
הגורם האנושי בתאונות עבודה	בטיחות בצביעה	יום עיון בנושא רעש	9.5
תפקיד נאמני הבטיחות	בטיחות בבתי דפוס	יום עיון: אחריות פלילית ואזרחית	21.5
מנהלי עבודה בתעשייה	בטיחות בעבודות גינון	יום עיון: בטיחות אש	27.5
בטיחות בענף האלקטרוניקה	בטיחות בתעשיית המזון	יום עיון: בטיחות אש	27.5
גיהות תעסוקתית	בטיחות מול מסכי מחשב	יום עיון: בטיחות אש	27.5
	בטיחות בתעשיית המתכת	יום עיון: בטיחות אש	27.5
הקורסים וימי העיון יתקיימו במרכז ההדרכה במגדלי הים-התיכון, רח' הים 2, בת-ים.		יוני	
את כל הקורסים/ימי העיון הנ"ל ניתן לקיים גם במפעלים		קורס נאמני בטיחות (בסיסי)	13.6-11.6 לעובדי תעשייה מנהלים ואחרים
		יום עיון: בטיחות באתרי בנייה ובנייה הנדסית (שלב א')	25.6 למנהלי עבודה באתרי בנייה
		יום עיון: בטיחות לעובדי מוסכים	5.6 לעובדים במוסכים
		יום עיון: בטיחות לחשמלאים	6.6 לחשמלאים
		יולי	
		קורס נאמני בטיחות (בסיסי)	25.7-23.7 לעובדי תעשייה מנהלים ואחרים
		קורס מלגזנים (ליחידים)	24.7 למפעילי מלגזות
		יום עיון בנושא רעש	11.7 למנהלים ולעובדים ברעש

לפרטים נוספים ניתן לפנות

לסניף תל-אביב והמרכז של המוסד לבטיחות ולגיהות

בטלפונים: 03-5266471, 03-5266465

ובפקס: 03-6208596