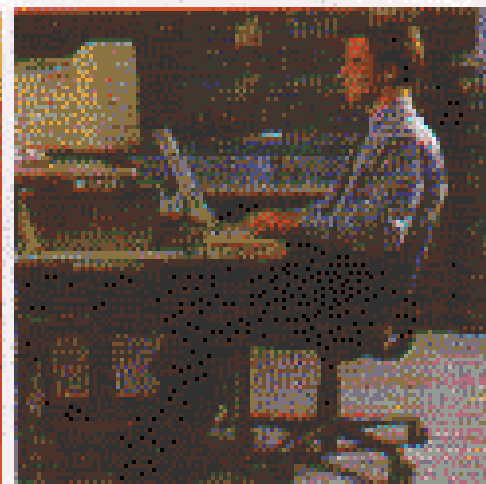
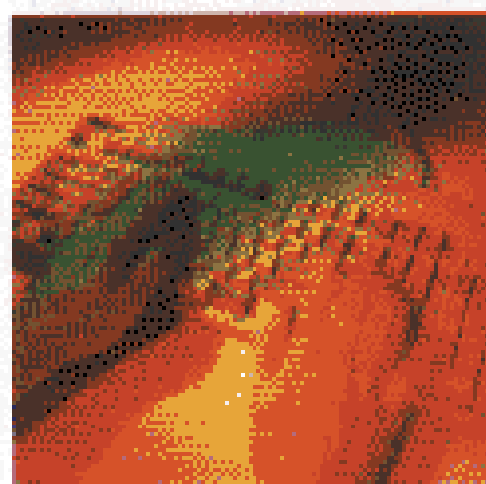


כיצד להשתמש במחשב 2268



השרות לבריאות העובד

משרד הבריאות

על החוברת הזאת

חוברת זו היא תרגום לעברית של חוברת בשם HOW TO USE YOUR VISUAL DISPLAY UNIT SAFELY, שהוצאה לאור על ידי השרות לבטיחות ובריאות בעבודה של ניו זילנד. תוך כדי סקירת הספרות בנושא העבודה עם המחשבים - כתגובה לעניין רב וגובר של ציבור העובדים הישראליים בנושא זה - התברר לנו כי חוברת זו היא אחד ממקורות המידע האמינים והישומיים ביותר. תודות לאדיבותה של הרשות הניו-זילנדית הני"ל, יש ביכולתנו להציג את הגירסה העברית של החוברת לתועלתם של משתמשי המחשב בישראל. אנו תקווה שתמצאו בה מידע והמלצות טובות שיעזרו לכם לעבוד מול מחשבכם בבטחה, בנוחות, וללא פגיעה בבריאות.

ד"ר עלמה אבני

ראש השרות לבריאות העובד, משרד הבריאות

השרות לבריאות העובד

רח' רבקה 29 (ת"ד 1176)

ירושלים 91010

טל: 02-5681266/7 פקס: 02-6725739

Email: occuphealth@matat.health.gov.il

ינואר 1999

תוכן העניינים

4	מדוע אנו מרגישים אי נוחות?
6	הרפיית שרירים
9	תנוחות גוף נכונות
16	דאג לנוחות בתחנת העבודה שלך
18	התעמלות במקום העבודה
24	מניעת אי-נוחות בראייה ועייפות בעיניים
27	טכניקות להפעלת אצבעות ופרקי ידיים של אנשים המשתמשים במקלדת
30	תאורה לנוחות העבודה מול הצג
34	רעש במשרדים
36	נוחות טרמית ואיכות האוויר
38	שדות אלקטרומגנטיים



מדוע אנשים מתוחים בעבודה?

כיצד מתנהגים אנשים?

- אנשים מתאמצים בעבודה יותר מדי.
- לאנשים יש יציבה לקויה.
- לאנשים יש "מיומנויות גוף" גרועות.
- אנשים מגיבים במתח לעבודה.
- אנשים מגיבים במתח לאי-ודאות.

מדוע אנשים מתנהגים כך?

- אופן אירגון העבודה יוצר עומס עבודה בלתי סביר.
- ארגונומיה גרועה יוצרת התאמה גרועה בין האדם לבין עבודתו.
- הדרכה וחינוך בלתי נאותים מונעים ניצול מיומן של יכולת הגוף.
- היחסים החברתיים בעבודה אינם טובים.
- לאנשים אין מידע, והחששות נשארים.

הרגעה - הפחתת המתח היא העיקרון הכולל למניעת אי-נוחות. בבסיסן של כל הנקודות שהזכרנו נמצא חוסר רגיעה.

הנקודות האלה מובילות לאסטרטגיות מניעה ברורות. אם מתייחסים לבעיות אלה, אפשר להשתמש - ומשתמשים - במחשבים מכלי שתיגרם אי-נוחות כל שהיא.

ההערות הבאות מתייחסות לשיטות הרגעה, ליציבה טובה, ולהתארגנות לתרגילי התעמלות במקום העבודה ובתחנות עבודה.

בעיות הסביבה יטופלו בארבעה סעיפים הדנים בתאורה, ובהיבטים נוספים של המשרד: רעש, נוחות קרמית, ושדות חשמליים ומגנטיים.

1. מדוע אנו מרגישים אי-נוחות?

האי-נוחות נגרמת ממתח של השרירים

את המחשב אי אפשר להזיז כמו שמוזיים ספר. כדי להסתכל במסך, אנו חייבים להחזיק את ראשו ללא תנועה. כשמחזיקים את הראש ללא תנועה, גם חלקים אחרים של הגוף נשארים ללא תנועה.

כשאנו משתמשים במקלדת, אצבעותינו אינן נעות למרחקים גדולים. בגלל עובדה זו, ובגלל הצורך להציב את האצבעות על המקשים בצורה מדויקת, נשארות הכתפיים ללא תנועה.

התוצאה של חוסר התנועה הזה יכולה להיות כאב שרירים. במקרים קיצוניים יכול להתפתח "סינדרום שימוש יתר תעסוקתי". במקרה זה, התנועה המתמדת של האצבעות מטעה. היא אינה הגורם לסינדרום זה; סבורים שהוא נגרם על ידי המתח הממושך של השרירים.



היעזר בחתיכת חבל

בקש ממישהו אחר ללפף חתיכת חבל רך מסביב לפרק ירך. בקש אותו להניע את ירך כמטוטלת, לרוחב גופך. כשההרפיה תעמיק, ירך תנוע ביתר חופשיות. שתי השיטות שתיארו כאן יעזרו לך להכיר את התחושה של שריר שהתרפה. כמה אנשים מסוגלים ללמוד בקלות בעצמם לבצע הרפיית שרירים, אחרים עשויים להצליח יותר על ידי השתתפות בכיתת הרפיה קבוצתית, או באמצעות

קריאת ספר, בעוד שאחרים זקוקים לעזרה אישית של פסיכולוג או של מטפל תעסוקתי.



אזהרה
אם אתה סובל מכאבים, אל תנסה להיעזר בשיטת ההרפיה הידועה בשם "הרפיה דיפרנציאלית". בשיטה זו מאמצים את השרירים, ומאפשרים להם להשתחרר באופן הדרגתי. שלב המאמץ עלול לגרום לכאבים. אנשים הסובלים מכאבים צריכים רק לשחרר את המתח.

הרפיה נפשית

נתאר את אחת הטכניקות הטובות ביותר. היא אינה מחייבת תירגול רב, ודקה אחת מספיקה כדי להדגים אותה.

- שב בשקט ובנוחיות.
- עצום את עיניך.
- הרגש את נשימתך.
- הרגש את שאיפת האוויר, ואת נשיפתו.
- חזור בזמן הנשיפה שוב ושוב על קול או על מילה, למשל "כן... כן... כן...".

2. הרפיית שרירים

אם המתח בשרירים הוא הסיבה הבסיסית לאי-נוחות, הרפיית השרירים היא המפתח לנוחות בעבודה. כדי להגיע לנוחות בעבודה אנו צריכים לדעת:

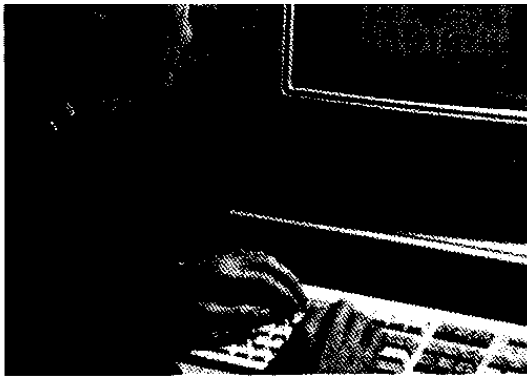
- מהי התחושה של שריר רפוי.
 - איך להגיע ליציבה רגועה.
 - מהי התועלת בהפסקות קצרצרות בעבודה.
- אנשים רבים אינם מכירים את התחושה של שרירים רפויים. הסיבה לכך היא, לעיתים קרובות, שאף פעם לא עלה בדעתם לגלות זאת! נתאר כאן שתי שיטות פשוטות להרפיית שרירים.

היעזר באצבע!

בקש מאדם אחר לתמוך באצבעו באמת ירך בפרק היד, כשזרועך מאונכת ואמת ירך אפקית. ככל



שתרפה ותשחרר את ירך, כך ירגיש האדם השני שמשקל ירך וכתפך כאילו "עוברים" אל אצבעו. בקש מהתומך לסלק את אצבעו באופן פתאומי. אם ההרפיה היא מלאה - זרועך צריכה לצנוח באופן חופשי. (אך אל תיתן לזרוע ליפול לגמרי - תפוס אותה). לימוד התרגיל הזה עשוי להימשך זמן מסוים. התאמן בבית, באווירה רגועה, עם אדם המוכר לך.



האימון בהרפיה נפשית כולל שלושה צעדים:

- תרגל את הטכניקה שתיארנו לעיל במשך 10-15 דקות, פעמיים ביום, עד שהרפיה עמוקה תבוא בקלות ובטבעיות.
- למד להגיע להרפיה במהירות, והקפד לבצע את תרגילי ההרפיה כמה פעמים ביום.
- זהה את המצבים הגורמים לך למתח או מגבירים את הכאבים, וכשהם קורים - טפל בהם על ידי הרפיה מהירה.

שלב הפסקות קצרצרות בעבודתך

- הפסקות קצרצרות (micropauses) בעבודה נועדו להרפיית השרירים. מדובר בהפסקות בנות כ- 5-10 שניות להרפיית השרירים, בערך בכל שלוש דקות.
- הפסקות אלה מאפשרות חידוש זרימת הדם לשרירים שהיו מתוחים.
- הפסקות אלה מועילות ביותר כשהשרירים מתרפים לגמרי.
- ההפסקות הקצרצרות עוזרות לך להיות יעיל יותר בעבודתך.
- שיטה חליפית היא פשוט לספור את נשימותך.
- נוכל אפילו להפיק יותר תועלת באמצעות השתתפות בכיתות הרפיה, או באמצעות טכניקות כגון טאי-צ'י או אאיקידו (כמעט בטוח שיש טכניקה כזו שתגרום לך הנאה). התקשר למרפאה לריפוי בעיסוק במקום מגוריך, או לפסיכולוג, כדי לקבל מידע על כיתות הרפיה.

3. תנוחות גוף נכונות

- יש יותר מ"תנוחה טובה" אחת, שלה אנו קוראים במדריך זה "תנוחת גוף נכונה". כל אחד צריך למצוא את תנוחת הגוף הטובה בשבילו.
- כדי למצוא מהי תנוחת הגוף הנכונה בעת עבודתך מול צג המחשב אתה צריך שיהיו לך:
 - מודעות למה שקורה בגופך.
 - יכולת להתאים ולכוון את ציוד המחשב ורהיטי המשרד שלך.
 - נכונות לנסות מצבים שונים.
- ההצעות הפשוטות שנביא להלן הן קלות להבנה ולמימוש. הן תעזורנה להרגיש נוח יותר ולעבוד ביתר יעילות.
- הרגעה היא הרעיון היסודי העומד מאחורי כל ההצעות, ולכן לימוד הרפיה יעזור לך לממש אותן. כדי לאפשר לך להגיע לתנוחות גוף אלה, צריכים המחשב ורהיטי המשרד שלך להיות ניתנים לכיוונון ולהתאמה, כדי לאפשר את הצבתם כראוי. אין סדר קדימויות בין ההצעות.

שמור על השקע בבסיס עמוד השדרה שלך

- אנשים העובדים בישיבה מתנסים בכאבי גב תחתון ממש כמו אנשים העובדים עבודה פיזית קשה, ויותר מאנשים שמבצעים עבודה המחייבת מידה מתונה של פעילות גופנית. הסיבה היא - בחלקה - שמצב הישיבה שלנו יוצר מתח בגב התחתון.
- הנח לעמוד השדרה המותני שלך להרגע באמצעות השענות על התמיכה למותניים שיוצר בגב הכיסא שלך.

החלף את תנוחתך לעיתים קרובות. הקפד להסתכל למטה ולנשוף כדי להקטין את המתח, וחזור לאחר מכן לצורת הישיבה שבה הגב שלך נתמך. שב באופן שרגליך וקרסולך יהיו מופרדים בערך כרוחב הכתפיים, כדי להרפות את המתח מגבך ומצווארך. לחליפין, נסה גם לשבת כשהברך שמתחת לידך השולטת נמוכה מן הברך השנייה, והרגל שלה מתחת לכיסא (החלף בין הברכיים, ותראה אם הרגל השנייה מתחת לכיסא שלך נותנת לך הרגשה טובה באותה מידה).



הפנה את פניך ישר לעבודתך

עליך להיות מסוגל לראות את עבודתך בלי לסובב את ראשך. ברוב המקרים מתעוררת בעיה כזו כשצג המחשב מוצב בצד אחד של שולחן צר. אם צווארך מופנה לצד כל הזמן, תיגרם לך אי-נוחות.



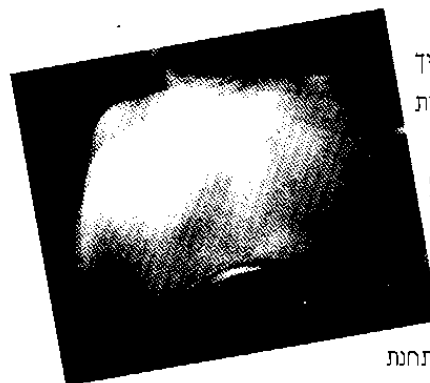
שחרר את כתפך

לעיתים קרובות אנו חווים (ומביעים) מתח בכתפיו. הכתפיים מתרוממות כשאנו לחוצים, למשל, כשמתקרב מועד יעד (deadline) מסוים. עלינו להחזיק את כתפיו כך שתהיינה שמוטות ורגועות. כדי לרפות את כתפך בכיוון מטה, שמור על גובה עמוד השדרה שלך, ונשוף. הנח לבטןך להתרפות לתוך חגורת המותניים שלך. כתפך ירדו

בעדינות כלפי מטה. תלמד איך אתה מרגיש כשכתפך שמוטות ורפויות.

לאחר שתכיר את ההרגשה של כתפיים רפויות, נסה לשחרר הרגשה זו באופן מודע בכל פעם שתשב מול המחשב.

אולי עליך לשנות את סידור תחנת



העבודה שלך. באם מרפקך נוגעים במשענת הגב של הכיסא או שהם פוגעים במשענת הזרוע, עליך לסלק את משענת הזרוע, או להשיג משענת גב צרה יותר. באם המקלדת שלך מוצבת גבוה מדי, עליך להגביה את הכיסא ולהשתמש בהדום רגליים.

נסה להתבונן אל כתפך ולהבחין מה הן עושות כשמתקרב אליך גורם חיצוני מלחץ (אולי אנשים אחרים, או עבודה נוספת, או חדשות רעות). כשהדבר קורה - נשוף והנח לבטןך להתרפות בתוך חגורת המותניים שלך. במהרה תיהפך התנהגות זו להרגל, ותזכה להרפיה נפשית בתקופות של מתיחות. הנפש והגוף חד הם.

הצב את מרפקך בצידך בעדינות

כדי להחזיק את מרפקך כלפי חוץ, או קדימה, נדרש מתח בשרירים. התנוחה הנחה ביותר למרפקך היא כשהם תלויים באופן חופשי מתחת לכתפך. כדי להגיע לתנוחה הזאת, עמוד נינוח כשידיך משני צדדיך. מרפקך יהיו משוחררים וחופשיים לנוע. שמור על התנוחה הזאת בזמן שאתה



יושב. אם כיסאך בעל משענת גב רחבה, או אם משענות הזרוע שלו גבוהות מדי, אתה אולי מטה את מרפקך כלפי חוץ או קדימה. החלף כיסא, או הסר את משענות הזרוע.

החזק את פרקי ירך ישרים

פרקי ירך יכולים להסתובב כלפי מעלה, מטה, או מצד לצד. החזקת פרקי היד שלך באחד המצבים האלה לאורך זמן מחייבת מתיחת שרירים.

האם אתה עובד כשפרקי היד שלך כפופים לכיוון האצבעות הקטנות שלך? אולי זה קורה מפני שמרפקך נדחפים כלפי חוץ, או מפני שיש לך משענת גב רחבה, או משענות זרוע גבוהות. אז עליך להשיג משענת גב צרה, או להסיר את משענות הזרוע.

אם תחנת העבודה שלך מאורגנת היטב, ובכל זאת אתה עובד כשפרקי היד שלך כפופים כלפי מעלה, השתמש בשיטה אחרת. נסה להקליד תוך כדי סיבוב קל של אמת היד שלך (כשאמת היד הימנית מסובבת לאורכה בכיוון השעון).

פעולה זאת היא מעייפת כשלעצמה, והיא גם יכולה לצמצם את אספקת הדם לראש.

אתה יכול להביט למטה גם על ידי סיבוב גלגל העין שלך כלפי מטה. זה עדיף על הטיית הגוף קדימה

ניסויים בזוויות שונות של משענת גב

אם אתה עובד עם צג מחשב, יש להניח שיציבתך טובה יותר מאשר אם אתה עובד בכתיבה ליד שולחן: אם עליך לרכון קדימה כדי לקרב את עיניך לעבודתך, ראשך ועמוד השדרה שלך יהיו כפופים קדימה. לעומת זאת, מפעילי צגים יכולים לשבת זקופים, ויכולים אפילו להישען אחורה.



יש הבדל בין הישענות אחורה לבין ישיבה רפויה. אין כל רע בהישענות אחורה, כל עוד בסיס עמוד השדרה שלך נשאר שקערווי.

הישענות אחורה תעזור לך לשמור על השקערוריות, בתנאי שיש לך משענת גב שתתמוך בדך.

בזמן כתיבה, נסה להשתמש במישטח עבודה משופע.

כדי לשמור את יציבתך זקופה יותר.

אל תתכופף קדימה

הסיבה להצעה זו ברורה מעצמה, מתוך ההסברים לעיל.



נסה ליישר את פרקי היד שלך כשאתה מכווץ קצת את האצבע הקטנה ואת האצבע הרביעית מתחת לכף ירך. אל תשעין את פרקי ידיך על השולחן או על משענת בזמן שאתה מקליד. אין להשעין את

פרקי ידיך מול המקלדת כשפרקי ידיך כפופים למעלה, בין אם אתה משתמש במשענת לפרק היד ובין אם לאו.

הסתכלות כלפי מטה

יש הרבה דרכים להסתכל למטה. דרך טובה היא לסובב את ראשך מסביב לחוליה שבקצה העליון של צווארך. כשזה קורה, משקל ראשך נישא על ידי עמוד השדרה שלך - בדיוק כמו שצריך להיות.

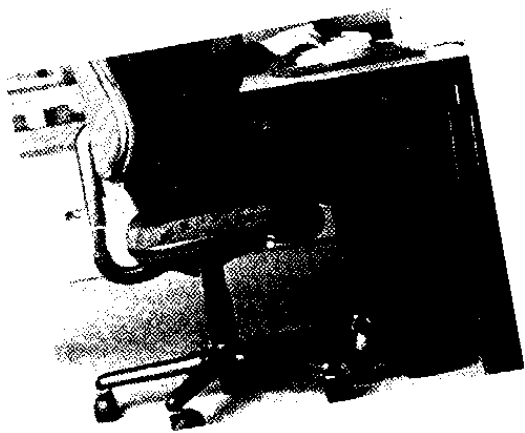
איפה נמצא הקצה העליון של צווארך? קל למצוא אותו - שים אצבע אחת מכל יד מתחת לאוזן באופן שיצביעו זו על זו. במצב זה אתה מצביע על הקצה העליון של צווארך (כן, הוא באמת כה גבוה). שמור את אצבעותיך ללא תנועה, והטה ראשך למטה בעדינות מסביב לנקודה הזאת.

כדי להסתכל למטה, הרכן את ראשך בזמן שאתה נושף. הנח לבטנך להתרפות. על רגליך וברכיך להיות מופרדות, במרחק השווה לרוחב הכתפיים. הנח לעצם החזה שלך לשקוע קצת פנימה. זה עוזר להקטין את המתח בצוואר התחתון ובגב העליון שלך.



כשאתה מטה את ראשך קדימה, או מבליט את סנטרך קדימה, אתה גורם לתנוחת צוואר גרועה. כשאתה עושה פעולות אלה, אתה משתמש בשריריך כדי למנוע את ראשך מלנטות עוד יותר קדימה.

כלומר, אתה גורם מאמץ שרירים מתמשך.



הצב את ברכיך ואת קרסולריך בזווית נכונה

זווית התנוחה בברכיך ובקרסולריך צריכה להיות רחבה (90° או יותר). כלומר, אל תכופף אותם יותר מדי. אם אתה משנה את מצבך לעיתים קרובות, תעזור לך השמירה על זווית גדולה בברכיך ובקרסולריך להקל על המתח הנגרם עקב תנוחות קבועות. כמו כן, החזק את ברכיך וקרסולריך כשהם מופרדים זה מזה בערך כרוחב הכתפיים.

דאג לכך שרגליך ייתמכו היטב

הבטח שרגליך נתמכות היטב. אם הן משתלשלות (בחופשיות) או (ללא תמיכה), נמצאים שרירי הרגליים שלך במתח קבוע כדי להחזיקן במקומן. דבר זה יגרום לך לעייפות.

שנה את תנוחתך לעיתים קרובות

פרקים ושרירים נועדו לתנועה. כשאנו נשארים באותה תנוחה לאורך זמן, אנו עלולים להיות מתוחים. לכן רצוי לשנות כפעם בפעם את התנוחות הסטטיות על ידי הזזת כיסאך ושולחנך. הילדים מתנועעים כל הזמן באופן טבעי - המבוגרים מכנים זאת תנועות תזזית - וזאת כביטוי לא מודע למה שהוא רק טבעי. זה בסדר גמור לשבת זמן מה על קצה הכיסא עם רגל, או שתי רגליים, מתחת לכיסא. זאת תנוחה נוספת שאתה יכול לבחור. אך כל תנוחה שתבחר - צריכה להיות נוחה.

עשה כמה תנועות הגמשה

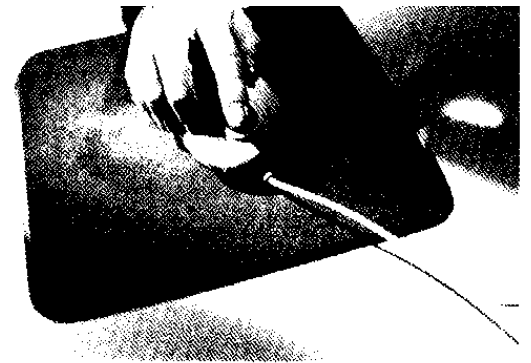
כדי להתמודד עם ההשפעות של ישיבה ללא תנועה, רצוי לקום מדי פעם ולעשות תנועות הגמשה עדינות. יש לעשות זאת בערך



פעם בכל שעה - זה מצב אידיאלי. שיטה אחרת היא לגרום לכך שהמחשב שלך ישלח מסמכים להדפסה למדפסת רחוקה ממך. יהיו לך הזדמנויות לקום וללכת למדפסת מפעם לפעם.

הצב את ירכיך בתנוחה אופקית

הצב את ירכיך במקביל לרצפה. דאג שיהיה לך כיסא מספיק נמוך, כדי שלא ייווצר לחץ על החלק התחתון של ירכיך. אם מושב הכיסא פוגע בסובכי שוקיך (החלק העבה שבשוקיים), השג כיסא שהמושב בו יותר קצר. עליך להיות מסוגל להחליק בידך בקלות בין סובכי שוקיך לבין קדמת מושב הכיסא.



4. דאג לנוחות בתחנת העבודה שלך

למד תחילה איך פועל מנגנון הכיוון בכיסא שלך, צריכים להיות שמושה או אפילו ארבעה אופנים לכוון את הכיסא. בדוק גם כיצד מכוונים את שולחן הכתיבה, את בסיס המסך ואת מחזיק הדפים שלך.

1. **כוון תחילה את גובה המושב.** רגליך צריכות להיות מונחות במצב שטוח ויציב על הרצפה.

2. **אסור שיהיה לחץ גדול מדי** על הצד התחתון של ירכיך קרוב לכרכיים או על סובכי שוקיך. ירכיך צריכות להיות אופקיות במידת האפשר.

3. אם אפשר להתאים את נטיית המושב, **נסה זוויות שונות** של המושב. אולי תצטרך מושב קטן יותר, אם יש לחץ על הירכיים או על סובכי השוקיים.

4. **כוון את גובה משענת הגב שלך** באופן שהגב התחתון שלך ייתמך. עכוזך צריך לשבת בנוחות ברווח שבין הקצה התחתון של משענת הגב לבין המושב.

5. **כוון את זווית משענת הגב שלך** באופן שתתאים לך ולעבודתך. תנוחה של הישענות קלה אחורה יכולה להיות הנוחה ביותר. נסה להימנע מלהישען קדימה.

6. **חשוב על כתפייך.** האם הן נמוכות וחופשיות? אם לא - אולי עליך לכוון את גובה השולחן או את גובה הכיסא, ולהשיג הדום רגליים.

7. **חשוב על מרפקיך.** האם הם משוחררים בצדדיך? אם לא - אולי עליך ללמוד טכניקת הרפיה. אם משענות הזרוע גבוהות מדי - הסר אותן. אם משענת הגב רחבה מדי - החלף אותה.

8. **קרב את עצמך אל תחנת העבודה שלך.** דאג לכך שהמקלדת תהיה מוצבת בגובה נוח. זרועותיך צריכות להיות מאונכות ואמות ידיך אופקיות. במידה וצריך, כוון את גובה השולחן. פרקי ידיך צריכים להיות ישרים.

9. **כוון את מיקום המקלדת.** היא לא צריכה להיות רחוקה מדי (או שזרועותיך יהיו מושטות קדימה). מירווח של 50 מ"מ בין קצה השולחן למקלדת יכול

להועיל להנחת פרקי ידיך. אם שולחן הכתיבה שלך הוא בעל גובה קבוע, אולי לא תצליר להגיע למצב שיהיה לך נוח לרגליים. לכתפיים. למרפקים ולפרקי היד בו זמנית אם זהו המצב - השג הדום לרגליים.

10. **כוון את מצב המסך שלך.**

צריך שהמרחק בין העין למסך יהיה נוח (הוא משתנה מאדם לאדם בטווח 45-80 ס"מ). כמו כן, בדוק

את זווית ההסתכלות. זווית הסתכלות של 20° בכיוון מטה אל מרכז המסך היא סבירה. בדוק את הטיית המסך.

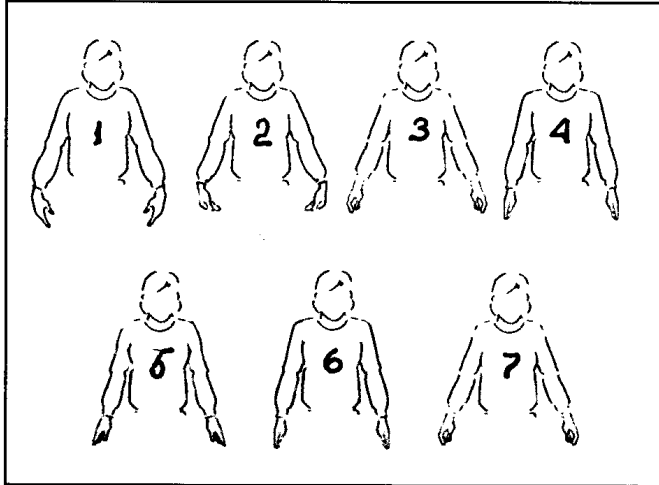
11. **על מה אתה מביט לעיתים קרובות ביותר?** מהו סוג עבודתך? האם אתה מסתכל רק על הדף, או רק על המסך, או על שניהם במידה שווה? התשובה על שאלה זו תעזור לך להחליט איפה להציב את המסך והדף זה ביחס לזה. שים את הפריט, שאליו אתה מסתכל לעיתים קרובות יותר, ישר אל מול עיניך.

12. **בדוק את הכבלים** בתחנת העבודה שלך. למען בטיחותך.

13. בדוק אם אין במסך שלך **השתקפויות**.

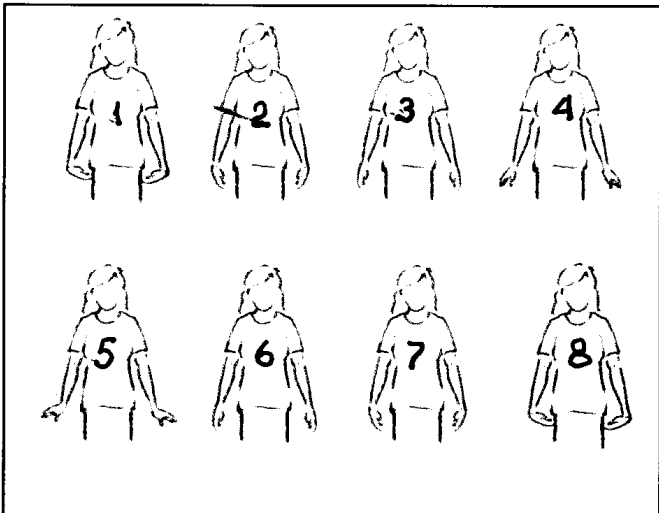
תרגיל 1: ניעור זרועות

שחרר את כתפך, ונער את זרועותיך למעלה ולמטה כשאתה מחזיק אותן ישרות.



תרגיל 2: ניפנופי פרק היד / סיבובי אמת היד

הנח לפרקי ידיך להשתחרר, הנע את זרועותיך הצידה מן הגוף וחזרה, כדי לנפנף בידך כשהן כפופות בצורה חופשית בפרק היד.



5. התעמלות במקום העבודה

תרגילי התעמלות עוזרים להתחמם, מעוררים את מחזור הדם ושומרים על רעננות. יש הרבה תרגילים שונים המביאים תועלת. אם יש כאלה שאתה מעדיף - עשה אותם.

נתאר כאן תרגילים אחדים שנמצאו מועילים מאוד למשתמשים בצגי מחשב. כשאתה מבצע אותם זכור שלושה עקרונות:

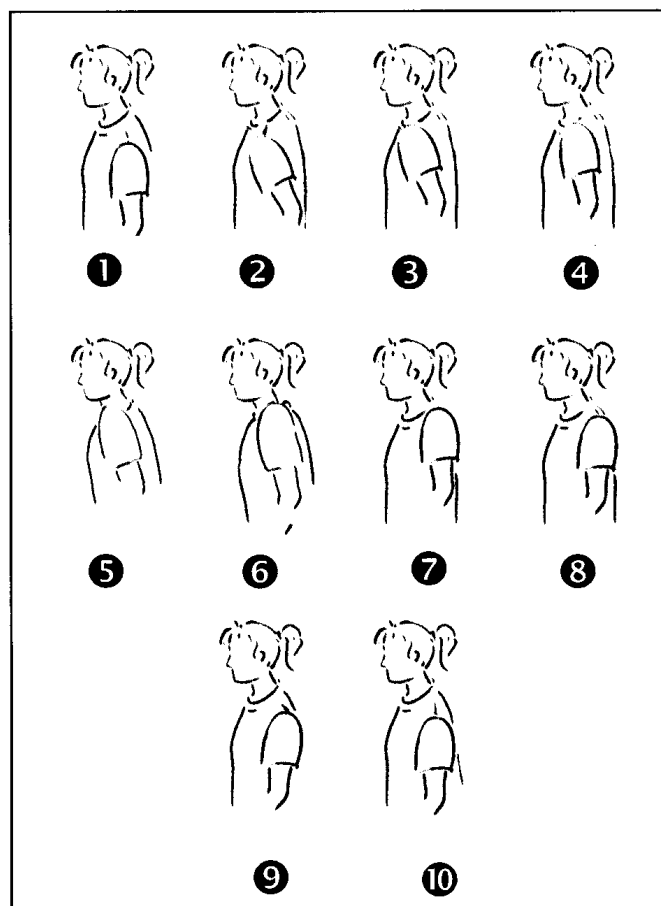
- לעולם אל תמשיך בתרגיל עד לעייפות.
- רק תרגילים המבוצעים בריכוז מלא מביאים תועלת.
- אפילו כשאתה מתרגל את פרק האצבע, צריך כל גופך להישאר מוכן לפעולה, בתנוחה רגועה.

תרגילים להמרצת זרימת הדם.

שלושת התרגילים הבאים נועדו לעורר את זרימת הדם, ולסייע בביטול ההשפעות של מתח השרירים. תרגילים אלה יכולים לעזור לכל אחד, ולא רק למפעילי מקלדת, להגיע לרגיעה. כולם ניתנים לביצוע בזמן שיושבים בתחת העבודה.

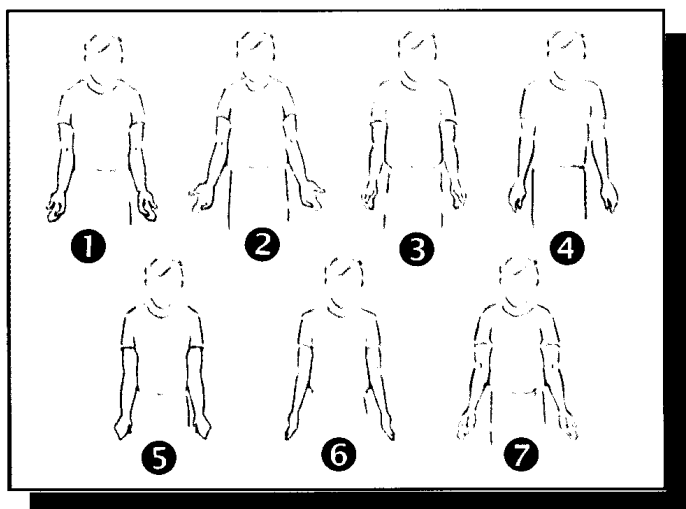
תרגיל 3: גילגול כתפיים

כשגופך נתון במצב רגיעה, סובב את כתפידך כך שהן יבצעו את העיגולים הגדולים ביותר האפשריים (במידת האפשר שמור על שאר גופך במנוחה). הנח לזרועותיך להישאר תלויות במנוחה בזמן שכתפידך בתנועה. "צייר" מעגלים גדולים בשני הכיוונים.



תרגיל 4: סיבוב אמת היד

לפעמים, כתוצאה מעבודתנו, נעשים כמה שרירים קצרים ומתוחים. שרירים אלה זקוקים להארכה עדינה. ישר את זרועותיך, החזק אותן למטה ליד ירכיך, החזק את אצבעותיך משוחררות וסובב את זרועותיך בעדינות, בשני הכיוונים. החזק אותן שניות אחדות בנקודות הרחוקות ביותר.



תרגילים מועילים נוספים

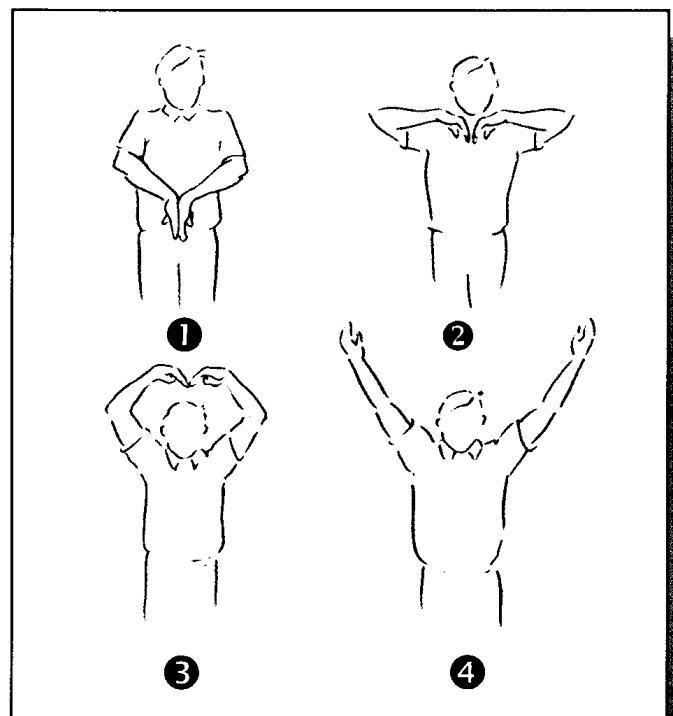
כדי לבצע את התרגילים האלה תצטרך לעמוד.

תרגיל 5: קו מתפתל

תאר קו עקלקל כשזרועך מושטת בנוחות למעלה. דמה לעצמך שאתה עוקב אחרי מכונית יורדת בדרך מתפתלת בגבעה במרחק. דמה בנפשך שאתה מנסה לנגוע במכונית. תנועתה צריכה להיות איטית. הפעל את הזרועות בזו אחר זו.

תרגיל 6: המעגל המאחד

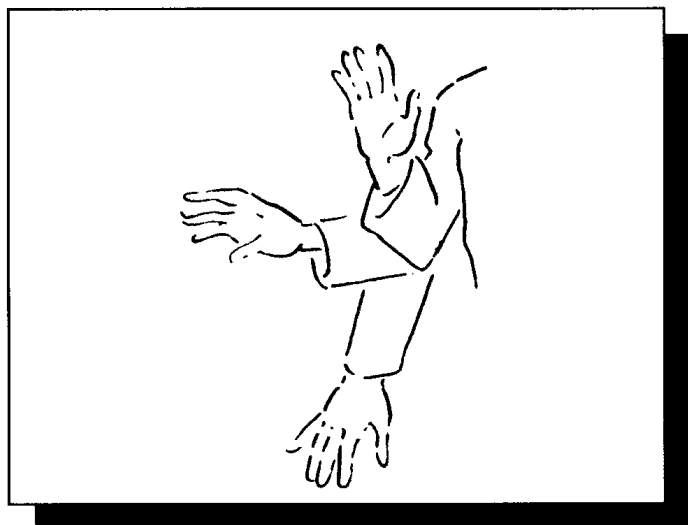
החל את התרגיל כשזרועותיך מחוברות לפני גופך, וגבות ידיך מופנות זו אל זו, ונוגעות זו בזו. הרם את זרועותיך כשגבות הידיים נוגעות, בערך עד גובה המותניים. כשגבות ידיך נעשות אופקיות, הפרד אותן בהדרגה, ובגובה הפנים בערך הפרד את ידיך, ותן לאצבעותיך לנוע החוצה. נסה להגיע באצבעותיך גבוה ככל שתוכל, ותאר מעגל גדול ככל האפשר בדרך למטה. בירידה סובב את כפות ידיך קדימה, עד שבנקודה הנמוכה ביותר יופנו כפות הידיים פנימה.



כשמצטברת בגופך עייפות, ביצוע כמה "מעגלים מאחדים" בקצב שקט ירענן את האצבעות העייפות ואת פרקי הידיים תוך זמן קצר. "המעגל המאחד" מגביר את זרימת הדם באצבעות, בזרועות ובכתפיים, ומקל בכך על העייפות.

תרגיל 7: סיבוב אמת היד במעגל

החזק את פרק היד שלך בתנוחה רגועה, וסובב את אמת ידך במעגלים מסביב למרפקך. הנח לזרועך להיות תלויה ללא מאמץ (במאונך) מכתפך - היא אינה נוטלת חלק פעיל בתנועה (היא נגררת בצורה פסיבית). לשם ביצוע תרגיל זה, צריך מיפרק הכתף להיות במצב רגוע לגמרי. תרגל בשתי הזרועות באותו זמן, עם מעגלים רחבים, המבוצעים בכיוונים נגדיים.



חוסר חדות על המסך

רובנו רגילים לאותיות שחורות וחדות על נייר לבן. איכות האותיות על הצג אינה כה טובה כמו על הנייר, כי האותיות על המסך מורכבות מפיקסלים (ובגלל הניגודיות המופחתת בין האותיות לרקע).

אי אפשר לעשות הרבה בנדון, אך יש לוודא שהבהירות והניגודיות של המסך ניתנות לכיווןן. במקרים קיצוניים ייתכן שאתה זקוק למסך חדש. כמו כן, מסך-בוהק יכול לעזור, אך מוטב לנסות קודם פתרונות אחרים.



בוהק הנגרם מהשתקפויות ומאורות

הבוהק הנוצר כתוצאה מאורות בהירים ומהחזרות ממסך הצג. גורם אי נוחות רבה.

פתרון בעיה זו מוסבר בפרק 8, "יתאורה לנוחות העבודה מול הצג".

מאמץ עיניים מרוכז בעבודה

העבודה מול צגים מחייבת מאמץ הסתכלות מרוכז, הגורם לעיתים קרובות לעייפות העיניים.

בהתאם למטלות השונות אותן אתה מבצע, אתה נזקק למידה גדולה יותר או קטנה יותר של עבודת עיניים מרוכזת, וזה משפיע על מידת האי-נוחות שאתה עלול לחוש.

ככל שתפקידך מחייבים מאמץ עיניים רב יותר - תצטרך לנקוט יותר אמצעי זהירות.



6. מניעת אי-נוחות בראייה ועייפות בעיניים

המשתמשים בצגים נוטים להישאר בתנוחה קבועה זמן ממושך. פירוש הדבר הוא שמרחק ההסתכלות בצג וזווית ההסתכלות בצג נשארים קבועים במשך תקופות זמן ארוכות.

חוסר התזוזה הזה מביא לכך שכל החלק העליון של הגוף נשאר ללא תנועה. כמו כן, שרירי העיניים אינם זוכים במידה מספקת להזדמנות לנוע. זאת הסיבה העיקרית לאי-נוחות בראייה ולעייפות בעיניים.

יש כמה גורמים עיקריים נוספים לאי-נוחות בראייה ולעייפות בעיניים למשתמשים בצגים:

- קביעות תנוחת ההסתכלות (כפי שתארנו לעיל);
- חוסר חדות של הדמויות שבמסך;
- בוהק (Glare) הנגרם מהשתקפויות ומאורות;
- התרכזות בעבודה;
- העדר מיצמוץ ומנוחה לעיניים;
- ליקויי ראייה שלא תוקנו.

קביעות תנוחת ההסתכלות

הפתרון המובן מאליו לחוסר תנועה הוא - לנוע. אם אתה עושה הפסקות קצרצרות - עליך למקד את המבט אל עצמים רחוקים ברווחי זמן קבועים; אם אתה עושה עבודת מסך מרוכזת - עשה בכל שעה הפסקה של עשר דקות, כדי לתת מנוחה לעיניך.



7. טכניקות להפעלת אצבעות ופרקי ידיים של אנשים המשתמשים במקלדת

נביא כאן כמה הצעות פשוטות לטכניקות להפעלת פרקי הידיים והאצבעות.

אל תכופף את פרקי ידך לצדדים

שכיח לראות אנשים העובדים במקלדת כששתי ידיהם סמוכות זו לזו, ופרקי ידיהם כפופים החוצה בכיוון האצבעות הקטנות. כיפוף זה גורם למתח קבוע של השרירים שבצדי אמות הידיים. כדי להימנע מהווצרות מתח זה, החזק כל יד ואמת יד בקו ישר. ייתכן שתצטרך לכווץ את אצבעותיך הרביעית והחמישית מתחת לידך. שינוי טוב אחר נגרם ע"י שפרקי אצבעותיך יהיו מעתה נטויים במקום להיות שטוחים. פירוש הדבר הוא שאמות ידך יסתובבו כלפי חוץ - וגם זה יתרון, כי הדבר יפחית את המתח בשרירים שונים של אמת ידך.

אל תכופף את פרקי ידך יותר מדי למעלה

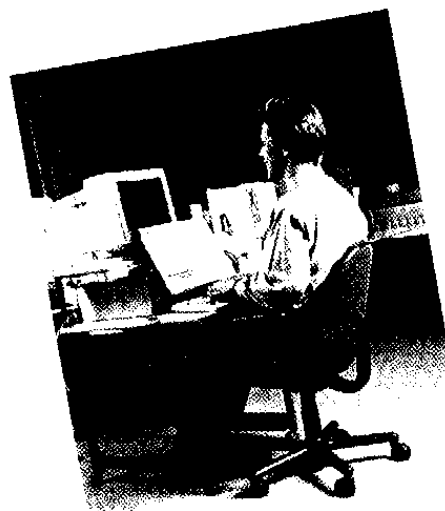
כשאתה מכופף את פרק ידך יותר מדי כלפי מעלה, נוצר מתח קבוע בחלק העליון של אמת היד שלך. כיפוף מה למעלה הוא נורמלי, אך כיפוף יתר גורם לאי-נוחות.

העדר מיצמוץ ומנוחה לעיניים

לחלק ממשתמשי הצגים נגרמת אי-נוחות משום שאינם ממצמצים מספיק (עובדה זו התגלתה במחקר). יש למצמץ לעיתים קרובות, וכמו כן יש בכל הזדמנות לתת מנוחה לעיניים על ידי הסתכלות דרך החלון אל מקום רחוק.

ליקויי ראייה שלא תוקנו

כשאנו מזדקנים מזדקנות גם עינינו, ומאבדות את כושרן להבחין בפרטים ולהתמקד בעצמים קרובים. עבודה מול צגים אינה גורמת לעיניים התנוונות יותר מהירה מזו שמתפתחת באופן טבעי. ברם, עבודה מול צגים מבליטה לעיתים קרובות ליקויים בעיניים, כגון קוצר ראייה. ליקויי ראייה הם שכיחים מאוד. יש אנשים עם פגמי ראייה רציניים, אך הם לא מודאגים מהפגמים כל עוד אינם מטרידים אותם. רק כשהם מתחילים לעבוד מול צגים פגם זה מתחיל להוות בעיה. אם יש לך חששות לגבי עיניך, לך לאופטומטריסט לשם בדיקת ראייה. פנה אל הממונה עליך כדי לברר מהי מדיניות המעסיק שלך לגבי בדיקות ראייה למשתמשים בצגים.

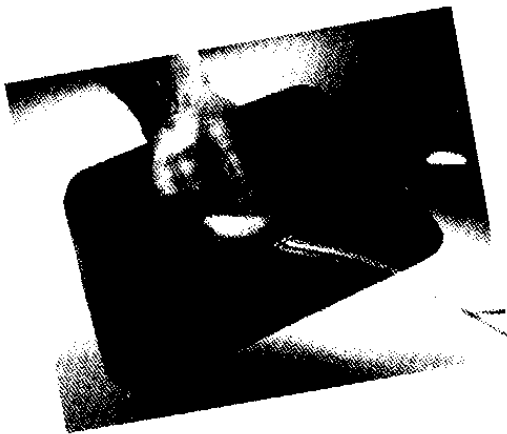


האם עליך לשכוח כמה דברים שלמדת?

האם כשלמדת בכיתת ההקלדה אמרו לך "החזק את ידיך ללא תנועה" ו"שמור את פרקי ידיך שטוחים כשאתה מגיע למקשים"? שכח את ההנחיות האלה. אילוץ גופך לציית לכללים המלאכותיים האלה יוצר מתח, ואינו מתחשב בתחושת התנועה הטבעית של שריריני. היצמד לכלל: "נוע מן המרפקים והכתפיים".

אל תמעך את העכבר שלך

לא היית מועך עכבר חי המשמש חיית מחמד - לכן אל תמעך את עכבר המחשב שלך. החזק אותו באחיזה חופשית, בפרקי ידיים ישרים.



תן למרפקיך להתנדנד באופן חופשי

אם אתה מחזיק את מרפקיך קרוב מדי לגופך, או רחוק מדי ממנו, נוצר מתח קבוע בקבוצות שונות של שרירים באזור הכתף. אם מרפקיך רחוקים מדי, תתקשה לשמור על פרקי ידיך מלהתכופף לצדדים (ראה תמונה).

תן לאצבעותיך להתעקם

כשאתה מקליד, תן לידיך ואצבעותיך להתעקם בצורה חלקה וחופשית. פרקי אצבעותיך צריכים להיות גבוהים מפרקי ידיך. יש קלדנים/ות שנוטים/ות להוריד את פרקי האצבעות שלהם כלפי מטה. זה גורם רק למתח שרירים בלתי רצוי. דרך אחרת של "שבירת העקומה" היא קידום מוגזם של האצבע האמצעית - אולי כדי להקליד על מקש פונקציה. טוב יותר להזיז את כל הזרוע.

שמור את אגודליך רפויים

הנח לאגודליך להיות תלויים בחפשויות מעל מקש הרווח. תן להם להיות תלויים בעקומה טבעית - אל תנסה להחזיק אותם ישרים. הימנע מלהחזיק את אגודליך מתחת לכף ירך.

שמור את אצבעותיך הרביעית והחמישית רפויות

תן לאצבעותיך הקטנות לנוח. פעמים רבות מנסים הקלדנים להגיע עם האצבע החמישית רחוק מדי לצדדים - אולי אל מקש המחיקה (Del). זה מאמץ שרירים בלתי רצוי. מוטב להניע את כל הזרוע.



רמת התאורה

כדי לבצע כראות את עבודתנו או זקוקים לכמות אור מספקת בעמדת העבודה. הרמה המומלצת באופן שיגרתי לתחנות עבודה עם צגים היא 350-500 לוקס. בצגים שיש בהם אותיות כהות על מסכים לבנים (כמו על נייר) הערך הגבוה יותר הנו סביר. קביעה זו היא בגדר חדשות טובות, מאחר וזוהי אותה רמת התאורה המומלצת לעבודת משרד.

אם יש לך מסך המציג אותיות בהירות על רקע כהה, אולי תזדקק לפחות אור 200-250 לוקס, אך אם אתה משתמש באחד המסכים האלה, ובזמן גס במסמכי נייר, תצטרך אולי לכמות יותר גדולה של אור, אולי עד 350 לוקס. חשוב להדגיש שאספקת הכמות הנכונה של אור כשלעצמה עדיין אינה מבטיחה תוצאות טובות. גם הגורמים האיכותיים שיידונו להלן ממלאים תפקיד לא פחות חשוב.

איזה סוג תאורה?

באופן כללי, מרחב המשרד מואר טוב ביותר בתערובת של אור יום, גופי תאורה פלורסצנטיים ומנורות ממוקדות (spotlights).

למנורות ממוקדות יש יתרון בכך שהן מוסיפות כעין "ניצוץ" לחדר העבודה, ומבטלות את האפקט ה"משעמם" של אורות פלורסצנטיים (בעיקר בלילה). כשמשמשים באופן בלעדי במנורות ממוקדות יש להן חסרונות ברורים; הן יכולות לגרום להשתקפויות ממסכי הצגים, ויש למקם אותן באופן זהיר.

תאורה מקומית בעבודה ליד שולחן כתיבה היא רעיון טוב, אבל רק אם היא ממוקמת ומבוקרת בצורה נאותה, מאחר והשתקפויות של המנורות מופיעות לעיתים קרובות על המסכים של משתמשים אחרים במשרד, והן גם יכולות ליצור חום רב.

מנורות המאירות בכיוון מעלה ("uplighters") זוכות לפופולריות גוברת, והן גם מומלצות עבור העבודה עם צגים. הן מפיצות אור המוחזר מן התקרה, שצריכה להיות לבנה ובעלת כושר החזרה של 95 אחוז או יותר. למנורות אלה יש יתרון נייחות, וזה מאפשר גמישות לסידור מחדש של חלל המשרד. האור שהן מפיצות מתפזר באופן אחיד למדי, וטוב לתגבר אותו על ידי מנורות ממוקדות.

8. תאורה לנוחות העבודה מול הצג

אנשים זקוקים לתאורה טובה כדי לבצע עבודה טובה. זה חשוב במיוחד כשעובדים עם צגים, בגלל שני גורמים:

- כיוון ההסתכלות של המשתמשים בצגים הוא אפקי, בעוד שעובדים בעבודות ניירת נוטים להביט למטה. לכן משתמשי הצגים חשופים לבהק יותר מעובדים בעבודות ניירת.
 - על מסכי הצגים נוצרות בקלות השתקפויות.
- לפני שנדון בנושאים אלה, עלינו לדבר על תאורה באופן כללי.

תאורה כללית של משרד

כדי לראות ברור, או זקוקים לאור נאות בעמדת עבודתנו. אך כמות האור אינה הגורם היחיד. גורמים אחרים חשובים יותר. אנשים אומרים לפעמים: "תקרות עמומות עושות אותי מדוכא". אסור להתעלם בקלות מתגובה כזאת. האופן שבו מוטל האור על משטחים גם הוא חשוב מאוד.

מטרות התאורה

תאורה טובה:

- מגבירה את הראות הדרושה עבור ביצוע העבודה.
- מגבירה את הבטיחות, ומאפשרת קלות תנועה.
- נותנת תמונה אמינה.
- משפרת את נוחות הראייה.
- יוצרת מצב רוח משופר.

עיצוב וצבע

הקירות, הרצפה והתקרה מסייעים לתאורה על ידי החזרת אור. צבעים משפיעים על כושר ההחזרה של מישטחים אלה, והצבעים שמשתמשים בהם במשרד חשובים לא פחות משאר התאורה. קירות כהים, למשל, יכולים לחייב הגדלה פי שלושה של תפוקת האור הנדרשת ממערכת התאורה. הצבע משפיע על מצב הרוח. הרבה מאמרים על עיצוב פנים דנים בהשפעת הצבע על אנשים, ואיך יש לבחור צבעים שונים לחללי המשרד. הנוהג המקובל במשרדים הוא להשתמש בצבעים בעלי כושר החזרת-אור גבוה. כושר ההחזרה של התקרות והקירות, במיוחד בחלקם העליון, צריך להיות גבוה. לכן נבחרים ברום המקרים צבעי פסטל לקירות, וצבע לבן לתקרות.



סינוור

סינוור נוצר בכל פעם שיש בשדה הראייה אור בהיר, או כשקיים קונטראסט (ניגודיות) חריף בין שטחים מוארים שונים. סינוור מטריד - כמו למשל ראיית השמש בזווית העין דרך החלון - אינו גורם בהכרח להפרעה בראייה, אך הוא פוגע בריכוז של האנשים וגורם לעייפות. כדי להימנע מזה

- אל תשב מול חלון.
- וודא שתחנת העבודה שלך תהיה ממוקמת כך שלשדה הראייה שלך לא יחדרו אורות בהירים מן התקרה.
- וודא שתחנת העבודה שלך תהיה ממוקמת באופן כזה שלא ייראו אורות בהירים מוחזרים על גבי הצג שלך.
- רצוי שתהיה מסוגל לשלוט על בהירות התאורה.
- הבטח שהתאורה תהיה מכוונת כלפי מטה. גופי תאורה המשליכים אור הצידה - באופן אופקי - יוצרים בעיות של סינוור.
- מקור שכיח של סינוור מטריד הוא גוף תאורה בהיר המותקן על תקרה אפלה. נורות עירומוט, שורת מנורות תקרה במשרד גדול, או קיר שחור הנפגש בתקרה

לבנה גם הם מקורות נוספים של סינוור מטריד.

בעיה אחרת - עודף של "ניגודיות הארה" - יכולה, למשל, להיווצר כאשר תקרה לבנה פוגשת בקיר שחור.

כל אלה מפריעים לעין, מביאים לחוסר ריכוז ומהווים מעמסה נוספת על המפעיל.

אור יום

את החלונות יש לתכנן תוך תשומת לב לכך שאור השמש לא יגרום לסינוור. לעיתים קרובות דבר זה לא נעשה, ולכן נדרש קו הגנה שני - הוספת וילונות. את הווילונות יש לבחור ולתכנן בתשומת לב, ויש לבקש עצת מומחה. וילונות מאונכים, תריסי-מיקרו ונציאניים ווילונות עם קפלים יכולים להיות מצוינים לבקרת אור היום.

תחזוקת המערכת

תפוקת האור של כל מקור אור יורדת במשך הזמן בגלל הזדקנות המנורה והצטברות לכלוך עליה ועל גוף התאורה. כדי להפיק תועלת מירבית ממערכת תאורה, יש לנקות את המנורות באופן סדיר, ולהחליף את הנורות במועדים שנקבעו על ידי היצרן.



אמצעים להפחתת הרעש

בקרה אקוסטית היא תחום התמחות מסובך, המחייב עזת מומחה. יכולות להתעורר הרבה בעיות: צביעת הרעפים האקוסטיים, וילונות סופגי רעש שהוסטו לאחור, חלונות המחזירים קול לחדר, רעש מתעלות איורור, ועוד. הכנסת חומר מרפד מתחת למכונות, סגירה של מכוונות רועשות (כגון מדפסות) במכסים אקוסטיים, שימוש בשטיחים על הרצפה, חלוקה לתאים סופגי קול, רעפי תקרה אקוסטיים, החלפה או בידוד של ציוד רועש - כל אלה הם אמצעים שאפשר לנסותם. עוצמת הרעש נחלשת עם ההתרחקות ממקור הרעש, ולכן גם הפרדה על ידי מרחק יכולה לעזור. את צילצול הטלפון אפשר לכוון מבחינת עוצמת הקול וגובהו.

יש לראות במפלס רקע מירבי של 55 dBA גבול עליון מומלץ ולא מטרה. אם מפלס הרעש גבוה מזה בהרבה, אנשים יתלוננו על הפרעות ועל קשיים בתקשורת. 35 dBA היא מטרה תיכנונית שכיחה למשרדים מודרניים ריקים. משרדים מסוגים שונים מחייבים תקנים שונים.

כדאי לציין שאם מפלס הרעש הוא נמוך מאוד, אז כל מקור של רעש נוסף עשוי להשמע חזק מאוד בהשוואה אליו. דוגמה למקרה שכזה היא שיחות בין בני אדם. אנשים יכולים "לסנן" (להתעלם) בלי קושי מפלס מתון של רעש רקע, שיכול אף לסייע כשיש שינויים רועשים בסביבת הרעש הנורמלית.



9. רעש במשרדים

בדרך כלל, הרעש במשרדים אינו גורם לפגיעות בשמיעה, כי מפלס הרעש כמעט תמיד קטן בהרבה מ-85 dBA. אך גם מפלס רעש נמוך עשוי, בנסיבות מסוימות, לגרום לבעיות. הסעיפים הבאים מסכמים תוצאות של מחקרים, ומביאים כמה הצעות להנמכת מפלסי הרעש במשרדים.

הרעש עלול להפריע!

כשהרעש במשרדים הופך להיות מטריד, הוא עלול לתרום לחץ נפשי (stress) ועלול להגביר את הסיכון של אי-נוחות גופנית. הרעש גם יכול ליצור בעיות תקשורת.

קשה לפעמים להגדיר, באופן פשוט, את השפעות הרעש כיוון שאנשים מגיבים לו בצורה שונה, ויש גם הבדל בין אדם לאדם במה שהם מגדירים כ"רעש". תלונות על רעש יכולות להיות קשורות בחוסר שביעות הרצון מן התנאים הסביבתיים, ולפעמים באי-שביעות רצון מהתפקיד ומהעבודה.

הרעש הוא בעיה מיוחדת במשרדים בעלי חללים פתוחים (open space). במשרדים כאלה התלונות על הפרעות לריכוז כתוצאה משיחות וצילצולי טלפון הן שכיחות. רמת ההטרדה אותה מביע העובד תלויה באופן ישר בעוצמת הרעש מעל למפלס הרקע, ולא בעוצמתו המוחלטת. בעיות מיוחדות מתעוררות כשלרעש יש אופי מסוים. למשל, פעימות תעלת איורור עלולות להטריד גם אם אינן חזקות מאוד. מחקר מעבדתי מקיף בנוגע להשפעות הרעש על דיוק העבודה והתפוקה הראה שבדרך כלל הרעש מזיק לתפוקה, אך לפעמים הוא דווקא משפר את הביצוע. במקרים שחל שיפור, התפקידים שנחקרו היו "פשוטים", וההשפעה החיובית הוסברה על ידי העירנות המוגברת שנגרמה על ידי הרעש המיוחד. את רוב ההשפעות השליליות של הרעש אפשר להסביר על ידי ההסחה הזמנית של תשומת הלב של העובדים.

תסמונת הבניין החולה

מהי תסמונת הבניין החולה (Sick Building Syndrome-SBS)? קרוב לוודאי שההגדרה הטובה ביותר היא "בניין שבו התלונות על בעיות בריאות הן שכיחות יותר משאפשר לצפות באופן סביר". הגדרה זו אינה מתייחסת לשאלה אם תלונות אלה הן מוצדקות. הסימנים של תסמונת הבניין החולה כוללים:

- גירויים בעיניים, באף ובגרון.
- פריחה ורגישות יתר בעור.
- תחושות הפרעה בקרומים הריריים.
- כאבי ראש.
- עייפות נפשית.
- בחילה וסחרחורות.
- זיהומים בחזה ושיעול.
- צרידות, נשימה כבדה וגירוד.
- רגישות יתר בלתי מוגדרת.

בדרך כלל הסימנים מחמירים במרוצת היום.

תסמונת הבניין החולה היא מצב שנוי במחלוקת. חקירות שנעשו בבניינים שבהם התגלתה התסמונת גילו רק לעיתים רחוקות - אם בכלל - זיהומי אוויר כל שהם בכמויות משמעותיות. לעיתים קרובות נאמר ש"מחסור באוויר צח" הוא הסיבה הראשונית לבעיות האוויר של בנייני משרדים.



10. נוחות טרמית ואיכות האוויר

טמפרטורת האוויר, הלחות, מהירות תנועת האוויר ומקורות של קרינת חום - כל אלה תורמים להרגשת נוחות טרמית. טמפרטורת האוויר איננה הסמן היחיד להרגשת נוחות.

איורור

אווירור דרוש כדי למנוע תחושת חנק ועיפוש. קצב האווירור המומלץ הוא 10 ליטר אוויר טרי לשנייה לכל אדם.

ריכוז הפחמן הדו-חמצני באויר נחשב לעיתים כמדד לתחושת "חנק". ריכוז נורמלי של פחמן דו-חמצני הוא 400 חלקים למיליון (חל"מ). עלייה עד ל-1000 חל"מ נחשבת כמופרזת, וריכוז של 800 חל"מ הוא הגבול המקובל. כשעולה רמת הפחמן הדו-חמצני, חושבים לפעמים שהירידה המתאימה ברמת החמצן היא האחראית לתחושת החנק. אך זה אינו נכון - רמות החמצן אף פעם אינן יורדות עד כדי כך. קרוב לוודאי שאוויר שאינו מתחלף הוא האשם.

הטיפול בכמויות גדולות של אוויר הוא יקר. מסיבה זאת, רוב האוויר במערכות האווירור הוא ממוחזר, כשרק 10-20 אחוז ממנו הוא "אוויר-השלמה", דהיינו, אוויר טרי הנשאב מחוץ לבניין. בתקני האווירור שנקבעו לאחרונה יש נטייה להגדיל את כמות האוויר הטר.

יש מקרים רבים שבהם פתחי הכניסה של האוויר החיצוני נמצאים סמוך למפרץ של טעינה ופריקה מרכב מנועי, או על הגג סמוך לנקודות הפליטה של מערכת החימום. בדרך זו יכולים לחדור לבניין נדפים של מנועי דיזל וכן גז החנק פחמן חד-חמצני.

משבי אוויר קר הם בלתי רצויים. הם יכולים להכניס גורם סיכון ישיר של תסמונת שימוש-יתר. הם גם קשורים לצורות אחרות של סיכונים לבריאות.

מהרשת. בצגי המחשב, השדות המגנטיים בתדירויות ELF מסיטים את אלומת האלקטרונים מראש המסך לתחתיתו. תדירות השדות האלה ברוב הצגים גבוהה קצת מ-50 Hz, אך היא עדיין בתחום המוגדר כ-ELF.

האם שדות מגנטיים הם צורה של קרינה?

לא. קרינה מוגדרת בדרך כלל כאנרגיה הנפלסת ממקור כלשהו. האור מנורות תאורה ומן השמש, וגלי רדיו ממשדר טלוויזיה או רדיו - הם כולם סוגים של קרינה. האנרגיה יכולה לנוע מן המקור למרחקים גדולים. השדות המגנטיים שבתחום תדירויות ה-ELF קבועים במקומם, מסביב לכבלים או למכשירים היוצרים אותם, ואינם פולטים אנרגיה למרחקים.

מה עוצמתם של השדות המגנטיים הנוצרים על ידי צגים?

עוצמת השדה בצד האחורי של הצג דומה לעוצמתו בצד הקדמי. בצדדים, השדות יכולים להיות חזקים יותר עד כדי פי 2.5. עוצמת השדה נחלשת מהר מאוד כשגדל המרחק מהצג, ובמרחק 70 ס"מ העוצמה היא רק חצי מהעוצמה במרחק 50 ס"מ. עוצמת השדה אינה תלויה בגיל הצג, ואין הבדל אם התצוגה היא צבעונית או בשחור-לבן. מסכים גדולים יותר יוצרים, בדרך כלל, שדות חלשים יותר.

איך משתווה החשיפה לשדות מגנטיים של המשתמש

במחשב לחשיפתם של אנשים אחרים?

מדידות שדות מגנטיים שנערכו בבתים ובמשרדים מראות שחשיפתם של משתמשי צגים לשדות מגנטיים בתחום ELF אינה שונה מזו שהם נחשפים לה ע"י מכשירי החשמל הרגילים שבבית.

האם נחוצה הגנה משדות מגנטיים?

לא. אפילו סמוך מאוד למסך, עוצמות השדה הן הרבה מתחת לגבולות המומלצים על ידי מוסדות הבריאות הבינלאומיים. במרחקי עבודה רגילים, החשיפות אינן שונות מהחשיפות של אנשים שאינם עובדים עם מחשבים.

האם צריך למדוד את עוצמת השדה המגנטי בצג שלי?

אין הצדקה למדוד את רמות השדה המגנטי מסביב לצגים, אפילו אם יש כמה צגים בשימוש באותו משרד, מכיוון שהשדות קבועים במקום מסביב לצג היוצר אותם, ונחלשים במהירות עם המרחק.



11. שדות אלקטרומגנטיים

איך פועל צג המחשב?

רוב הצגים (פרט למסכים השטוחים במחשבים ניידים) פועלים באותה שיטה כמו מכשיר טלוויזיה, ומבוססים על שפופרת תצוגה העשויה מזכוכית. אלומת אלקטרונים נוקית מגב השפופרת על שכבת חומר זוהר ("פוספור"), המצפה את פנים חזית השפופרת. כשהאלומה פוגעת ב"פוספור", נוצר אור. האלומה סורקת, במהירות רבה, את ציפוי ה"פוספור" לרוחב מצד לצד, וכן מראש המסך אל תחתיתו, בקצב יותר איטי. הטקסט והתמונות נוצרים על ידי הפעלת וכיבוי האלומה - בבקרת המחשב - במקומות המתאימים.

איזה פליטות נוצרות על ידי הצג?

לא ניתן לגלות שום קרני X (רנטגן) או גלי מיקרו מסביב לצג. האור הנוצר על ידי שכבת ה"פוספור" הוא בחלק הנראה של הספקטרום. רמת הקרינים האולטרה-סגוליות (UV) - אם הן נוצרות בכלל - חלשה מאות פעמים מזו הנוצרת על ידי קרני שמש חורפית.

הסלילים והאלקטרודות הסורקים את אלומת האלקטרונים לרוחב השפופרת יוצרים שדות חשמליים ומגנטיים בעלי תדירות נמוכה. הם נמצאים בשני תחומי תדירות עיקריים: בתחום 20-80 kHz, הנקרא "תחום תדירויות נמוכות מאוד" (VLF) ותחום 50-70 Hz, הנקרא "תחום תדירויות נמוכות ביותר" (ELF). הצגים יוצרים גם שדות אלקטרוסטטיים. שדות בעלי עוצמה דומה נמצאים גם מסביב לציווד משרדי אחר. היו כמה השערות שהשדות האלה עלולים לגרום לתלונות על פגיעה בעור, אך ההשערות לא אומתו על ידי מחקרים אמניים, ובדרך כלל ההפרעות מתמתנות על ידי הבטחת לחות אוויר נאותה. שדות מגנטיים בתחום ELF נמצאים מסביב לכל כבל או מכשיר חשמלי המופעל על-ידי חשמל