

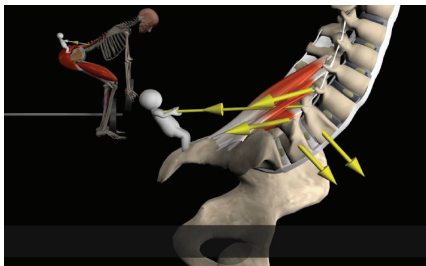
להרים או לא להרים? לא זאת השאלה

איך נכון להרים משאות? איך לשמור על הגב? מדוע לשנות הרגלים אם לא קרה לי כלום? למה הקצב יורד כשמרימים "נכון"? כל אלו ועוד הן שאלות "כבדות משקל".
התשובות כאן

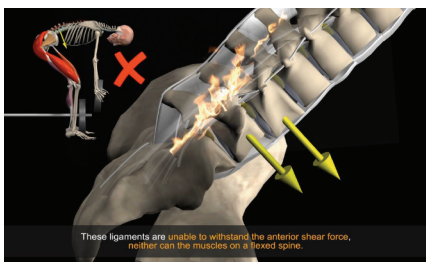
מאת צביקה כץ, יועץ ארגונומי,
מוסמך בבריאות בתעסוקה M.Occ.H

מנכ"ל "ארגוטיים ייעוץ ופתרונות ארגונומיים"
איורים: עמית גל אלון (מתוך muscle & motion)

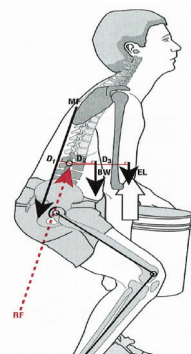
בתנוחת כריעה (Squat) עמד הלחץ על 340%, ובעת הרמת חפץ במשקל 20 ק"ג מהרצפה, באמצעות כפיפה של הגב לפנים (Stoop), עלה הלחץ ל-460%.



מצד אחד, נתונים אלו מעידים כי בעת הרמה בכיפוף הלחץ הוא הגבוה ביותר, לכן, אפשר לשער כי קיים סיכון גבוה לנוק בדיסק בעת ביצוע הרמה חוזרת בכיפוף. מצד שני, לא הייתה התייחסות למבנים אחרים, כגון רצועות, עצמות ושרירים, אשר יכולים גם הם להיות חלק מן הבעיה. לעומת זאת, בהרמה בתנוחת כריעה (Squat), כאשר קשת עמוד השדרה במצב הטבעי, נמצא כי פעילות שרירי הגב (Spinal erectors) גבוהה יותר מפעילות השרירים בהרמה, בכפיפה של הגב לפנים (Stoop).



בהרמת חפץ, כאשר המשקל מצוי לפני הגוף, מתפתח מומנט סיבובי בחוליות המותניות, המושפע ממשקל החפץ, ממרחקו מהגוף וממשקל הגו העליון.



למעשה, העומס המתפתח בתוך עמוד השדרה בכלל, ובדיסק המותני בפרט, שווה ערך לזה המופעל ממומנט זה ומושפע מגורמים כגון המאמץ השרירי, מהירות התנועה וזווית הכפיפה. הדיסק הוא חלק מן המפרקים בין החוליות ואחד מתפקידיו הוא בלימת זעזועים. במהלך כל פעולה הלחצים בדיסק משתנים, מה שתקין לרוב, אך יכול להוות בעיה אם נעשה פעולה חוזרנית לא נכונה, שתיצור לחץ חוזר על אזור מסוים בדיסק.

במחקרו המפורסם של נחמזון Nachemson (AL. Disc pressure measurements) בוצעה השוואה של הלחץ התוך-דיסקי במהלך פעולות שונות. הלחץ בתוך הדיסק בעת עמידה זקופה הוגדר 100%; בישיבה זקופה עלה הלחץ ל-110%; בעת הרמת חפץ מהרצפה במשקל 20 ק"ג מהרצפה

כולנו יודעים שפעילות ואתגרים פיזיים במידה הנכונה יתרמו לבריאותנו. כל עבודה פיזית, הכרוכה בהפעלת שרירים רבים ובהעלאת קצב הנשימה והדופק, תורמת להגברת החוסן הגופני, לרבות חיזוק השרירים, חוזק העצמות וסיבולת לב-ריאה. אז היכן הבעיה?

פעמים רבות, אני נשאל על סוגיות הקשורות להרמת מטענים - "למה קל יותר להרים כשהגב כפוף?" "למה הקצב שלי יורד כשאני מנסה להרים נכון?" "לא כואב לי הגב, אז למה לי להרים נכון?" או "ככה אני מרים כבר 40 שנה. עכשיו כבר לא אוכל לשנות הרגלים", ועוד שאלות ותהיות של עובדים, שאליהן אני נדרש. במאמרי הפעם, אנסה לענות בעזרת מחקרים עדכניים ומתוך ניסיוני האישי.

אם הגב לא כואב, לשם מה להרים "נכון"?

במהלך הפעילויות היום-יומיות, עמוד השדרה המותני חשוף לעומסים גבוהים בביצוע תנועות מורכבות. הרמת חפץ מהקרקע היא אחת מהמשימות המוגדרות ככאלו. דרישות לעומסים אלו שויכו למקרים רבים של כאבי גב תחתון, שגורמים למוגבלות בעבודה ומובילים להוצאות כלכליות גבוהות לחברה. מניעה, טיפול וניהול של בעיות שלד-שריר, המשויכות לעבודה, מהווים אתגר בחברה המודרנית. סוגים שונים של דרישות פיזיות בסביבת העבודה מגבירים את הסיכון לפתח בעיית שלד-שריר, ובעקבותיה, להיעדר מהעבודה.

אפשר להבין שההרמה בכריעה המלאה הוגדרה כמעייפת יותר ודורשת יכולות אירוביות גבוהות יותר.

בטכניקות מסוג חצי-כריעה והרמה בכפיפה יש יותר עומס על הגו מאשר בכריעה מלאה, אך חשוב לציין שההבדל בעומסים בין הטכניקות היה בטווח של 5%.

הרמה כאשר הגו בכפיפה (ללא שמירה על הקשת המותנית) מגבירה כוחות גזירה על עמוד השדרה, הידועים כמזיקים ומסוכנים. בהרמה, כאשר הגב בכפיפה גדולה, יש פחות פעילות של שרירי הגב, ואנו מסתמכים יותר על רצועות עמוד השדרה. כיוון שהפעילות השרירית פחותה, אנו מתעייפים פחות ומסתמכים יותר על הרצועות, וכך נוצר כוח מסוג זחילה (creep) על רצועות הגו, הנמתחות והעלולות לא לחזור לצורתן המקורית.

הרמה בכיפוף גדול של הגב נקשרת לפריצות דיסק. חוקרים הצליחו להעריך את כמות החזרות והעומס אשר יגרמו לפגיעה זו: בעת עומס של 1,000 ניוטון על הדיסק וביצוע של יותר מ-18,000-25,000 חזרות, או עומס של 3,000 ניוטון וביצוע של יותר מ-5,000 חזרות, תיווצר פריצת דיסק.

מה מלמדים המחקרים?

אין אחידות דעים לגבי העומס על הגב והטכניקה הנכונה ביותר להרמה. כמה מחקרים מראים כי אין הבדל גדול בעומס בין ההרמה במנח כריעה להרמה בכיפוף, אך מנגד, קיימים מחקרים ביומכניים, המראים כי קיים עומס רב על עמוד השדרה במהלך הרמה במנח של גב כפוף. לעומת זאת, אף מחקר אינו מציין כי גב כפוף הוא מנח בטוח יותר בהשוואה למנח כריעה, ולכן, יש לשער כי כאשר מדובר בפעילויות יום-יומיות, כגון שריכת שרוכים או הרמת חפץ קל מהרצפה, שבהם קיים עומס עבודה נמוך, ההמלצה היא לא לחשוש מכיפוף הגב. עמוד השדרה הוא מבנה חזק ויציב דיו כדי לעמוד בעומס היום-יומי. הוא בנוי מאלמנטים חזקים, כגון חוליה, דיסק, מפרקים, רצועות ושרירים. אולם בפעילות הדורשת חזרות רבות במהלך היום או הרמת משקל כבד, ההמלצה היא לשמור על מנח גב ניטרלי, כדי למנוע התמודדות עם עומס שעלול להיות גבוה מכוח הרקמה. לכן, מנקודת מבט ביומכנית, אם קיימת טכניקה שייתכן שהיא יוצרת פחות עומס על עמוד השדרה בהרמת משקל כבד, יש להשתמש בה כדי להקטין את הסיכון לפגיעה.

דעה אישית: חוכמת המומים?

כיוון שלא קיימת המלצה גורפת במחקרים, אביא את דעתי האישית, הנסמכת על ניסיון של עשרות שנים. אם נסתכל על העובדים, מרבית אלו העוסקים בפעולות של הרמת מטענים מבצעים זאת כאשר גבם מעוגל וכפוף לפני (stoop), לעתים עם כיפוף קל בברכיים. טכניקה זו דורשת פחות מאמץ ואינה דורשת קואורדינציה רבה. שינוי הטכניקה להרמה בשיטת

כמו כן, כוח הדחיסה (Compression force) בתוך החוליות גבוה יותר במצב כריעה, ואילו כוח הגזירה (Shear force), אשר מסוכן יותר לעמוד השדרה מכוחות הדחיסה, נמצא כגדול פי 2-4 במצב כפיפה לפני (Stoop).

אחד המנגנונים, אשר עשוי להוביל לכאב גב, הוא אזור החיבור בין הדיסק לחוליה (Vertebral End Plates). אזור זה נתון לעומסים גבוהים. הוא מחובר לדיסק ויש לו תפקיד משמעותי בהזנת הדיסק, באמצעות כלי הדם הנמצאים בחוליות. כאשר הדיסק נפגע, מנגנון הריפוי של הגוף יוצר רקמה צלקתית, שמעכבת את ההזנה המגיעה מכלי הדם אל הדיסק. ההזנה הלוקיה והמופחתת מובילה לקרעים בסיבי הדיסק ולתגובה דלקתית, שלבסוף מובילה לתחושת כאב גב תחתון.

כמה סיבות גורמות לפגיעת הדיסק. אחת מהאפשרויות הסבירות היא כשל כתוצאה מעייפות או overuse (שימוש יתר), שבו פגיעה קטנה מופיעה בקצה הדיסק (end plates) בשל הרמה. בשלב זה, משימות הרמה חוזרות עלולות להחמיר את הפגיעה הקיימת ולהגדיל את הקרע בדיסק. לכן, הרמות חוזרות יכולות להוביל לפגיעה הדומה להרמה בודדת, אשר בה נעשה שימוש מעבר לכוח של הרקמה. לשם כך, נדרש להבין איזו צורת הרמה היא סיכון גבוה יותר לעובד.

האם יש הרמה אחת נכונה?

במהלך העשור האחרון נתגלעה מחלוקת בין אנשי מקצוע באשר לעומסים על עמוד השדרה המותני בשיטות השונות ההרמה השונות, ובאשר ליתרונות והחסרונות שבכל אחת משיטות ההרמה. מחקרים שבוצעו בדקו מדדים אובייקטיביים (פיזיולוגים, ביומכניים) והם מספקים לנו תשובות לחלק מהשאלות. להלן, כמה מסקנות: צריכת החמצן המרבית בהרמה כאשר הגב כפוף לפני הייתה קטנה ב-14.3%, וקצב הלב הגבוה ביותר היה נמוך ב-6.5%, לעומת הרמה בטכניקת הכריעה המלאה, ונמוך גם יותר מטכניקת החצי-כריעה.

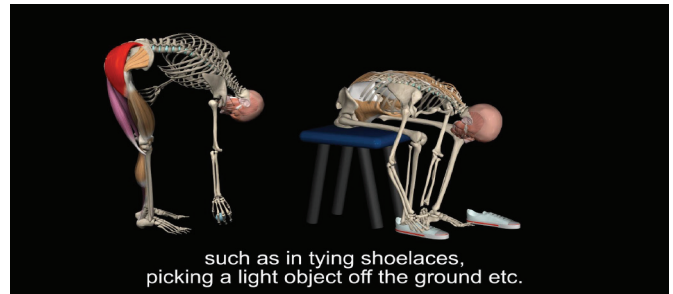
כיום, יש שלוש גישות להרמת חפץ מהרצפה:

טכניקה	זוויות	תמונה
כריעה - Squat	זווית גו 30° ~ זווית ברך 45° ~ (כאשר הברך ישרה, הזווית 180°) קיימת שמירה על הקשת המותנית הטבעית	
חצי כריעה - Semi Squat	זווית גו 45° ~ זווית ברך 90° ~ (כאשר הברך ישרה, הזווית 180°)	
כפיפה של הגב לפני שהרגלים ישרות - Stoop	זווית גו 90° ~ זווית ברך 135° ~ (כאשר הברך ישרה הזווית 180°)	

and text messages. Scandinavian journal of work, environment & health. 2017;43(1):68-74

3. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karpainen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ. What low back pain is and why we need to pay attention. The Lancet. 2018 Jun 9;391(10137):2356-67
4. Vecchio LD. Choosing a Lifting Posture: Squat, Semi-Squat or Stoop. MOJ Yoga Physical Ther. 2017;2(2):00019.
5. Nachemson AL. Disc pressure measurements. Spine. 1981;6(1):93-7
6. Giat Y, Pike N. Mechanical and electromyographic comparison between the stoop and the squat lifting methods. Journal of safety research. 1992 Jun 1;23(2):95-105
7. Sedgwick AW, Gormley JT. Training for lifting; an unresolved ergonomic issue?. Applied Ergonomics. 1998 Oct 1;29(5):395-8.
8. Mittal M, Malik SL. Biomechanical evaluation of lift postures in adult Koli female labourers. Ergonomics. 1991 Jan 1;34(1):103-8.
9. Nolan D, O'Sullivan K, Stephenson J, O'Sullivan P, Lucock M. What do physiotherapists and manual handling advisors consider the safest lifting posture, and do back beliefs influence their choice?. Musculoskeletal Science and Practice. 2018 Feb 1;33:35-40.
10. Caneiro JP, O'Sullivan P, Smith A, Ovrebek IR, Tozer L, Williams M, Teng ML, Lipp OV. Physiotherapists implicitly evaluate bending and lifting with a round back as dangerous. Musculoskeletal Science and Practice. 2019 Feb 1;39:107-14.
11. Peng B, Hao J, Hou S, Wu W, Jiang D, Fu X, Yang Y. Possible pathogenesis of painful intervertebral disc degeneration. Spine. 2006 Mar 1;31(5):560-6.
12. Brinckmann P, Forbin W, Biggemann M, Tillotson M, Burton K. Quantification of overload injuries to thoraco-lumbar vertebrae and discs in persons exposed to heavy physical exertions or vibration at the workplace -Part II: Occurrence and magnitude of overload injury in exposed cohorts. Clinical Biomechanics. 1998;13(2):1-36
13. Gallagher S, Marras WS, Litsky AS, Burr D. Torso flexion loads and the fatigue failure of human lumbosacral motion segments. Spine. 2005 Oct 15;30(20):2265-73.
14. Antwi-afari M.F, et al. Biomechanical analysis of risk factors for work-related musculoskeletal disorders during repetitive lifting task in construction workers. Automation in construction. 2017, 83: 41-47.
15. Mondal K, MAJUMDAR D, PAL MS, SAHRAWAT TR, KUMAR B. Association of Manual Weight Lifting Tasks with Low Back Pain: A Pilot Study. Journal of Clinical & Diagnostic Research. 2019 Feb 1;13(2).
16. Hagen KB, Vik T, Myhr NE, Opsahl PA, Harms-Ringdahl K. Physical workload, perceived exertion, and output of cut wood as related to age in motor-manual cutting. Ergonomics 1993;36:479-88.
17. Hagen KB, Harms-Ringdahl K. Ratings of perceived thigh and back exertion in forest workers during repetitive lifting using squat and stoop techniques. Spine. 1994 Nov 1;19(22):2511-7.
18. Grzywiński W, Wandycz A, Tomczak A, Jelonek T, Szaban J, Jakubowski M. Occurrence of musculoskeletal disorders in woodcutters. Proc. FORMEC. 2010:11-4. ■

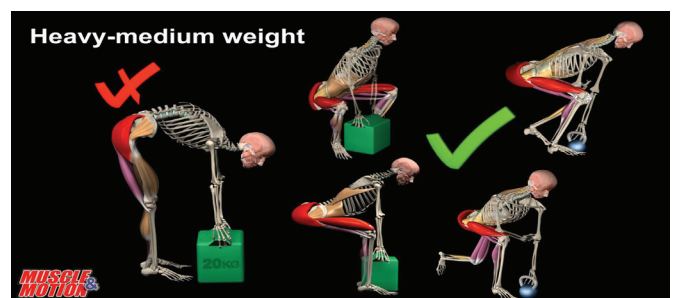
כריעה או חצי כריעה דורש הפעלת שרירים נוספים, בעיקר בגפיים התחתונות, ויכולת קואורדינטיבית משופרת (בין מפרקי גב-ירך-ברכיים), שהיא פעמים רבות החסם לשינוי הטכניקה.



היות ששינוי בטכניקת ההרמה דורש תרגול והסתגלות, התנאים במקומות העבודה השונים (בעיקר קצב העבודה) אינם מעודדים זאת, והעובדים חוזרים לשיטות העבודה המוכרות להם. השינוי בשיטת ההרמה מגיע לפעמים בעקבות הופעת כאבי גב, ואז אנו מבחינים שהעובדים משנים את שיטת ההרמה (שומרים על גב ישר), באופן ספונטני, מתוך כוונה להקל את כאבי הגב. כמו כן, אם נאפשר לעובדים להסתגל באופן הדרגתי לשיטת הרמה של כריעה או חצי כריעה, או אז תהיה היענות גדולה יותר, כיוון שביצוע הטכניקה יהיה קל יותר, אינטואיטיבי, מהיר ומעייף פחות. אפשר ללמוד מספורטאים העוסקים בהרמת משקלות את עקרונות ההרמה הנכונים (שמירה על הקשת המותנית הטבעית, כפיפת ברכיים, אגן פונה לאחור וכד'), ולהשליך מכך לגבי עובדים העוסקים בעבודות ניטול.

לסיכום:

מה שקל אינו בהכרח מה שנכון. הרמה בכיפוף של הגב ללא שמירה על הקשת המותנית במצב הניטרלי אמנם דורשת פחות מאמץ, אך מתאימה להרמת חפצים קלים ומסוכנת יותר להרמת מטענים כבדים. הרמה, הכוללת כיפוף ברכיים ושמירה על הקשת המותנית הטבעית (squat, semi squat), קשה יותר לביצוע, אך תרגול חוזר של הטכניקה וחיזוק שרירי הרגלים יקל על ביצועה. הרמה זו בטוחה יותר, בעיקר כשמדובר בהרמה חוזרת של מטענים בינוניים וכבדים.



מקורות (בסיוע אבי אלדמן, אלי יעקובוב):

1. Dreischarf M, Rohlmann A, Graichen F, Bergmann G, Schmidt H. In vivo loads on a vertebral body replacement during different lifting techniques. Journal of biomechanics. 2016 Apr 11;49(6):890-5.
2. Andersen LL, Fallentin N, Ajslev JZ, Jakobsen MD, Sundstrup E. Association between occupational lifting and day-to-day change in low-back pain intensity based on company records