**פרוטוקול צילום Age estimation – אימות מול וייקון**

**מטרה**

מטרת המחקר להשוות בין נתוני התנועה המתקבלים ממצלמות תלת ממד מתוצרת Intel (סדרת Real Sense) לנתוני לניתוח תנועה באמצעות מערכת ה-Vicon, על מנת לבחון דיוק נתוני המצלמה ולבחון אותה ככלי לאבחונים קליניים פוטנציאליים.

**דגשים טכניים: מצלמות**

**נקודות מפתח על הגוף:**

קודקוד הראש, צוואר, כתפיים, סטרנום(אמצע החזה), מרפקים, מפרק כף היד, מותניים, טבור, מפשעה, ברכיים, קרסוליים וכפות רגליים.

**חלל ומרחב:**

* על החלל להיות ריק ככל הניתן וללא רהיטים בזווית המצלמה (כיסא, שולחן וכו')
* יש לסמן פס על הרצפה בנקודה בה הנבדקים יעמדו (אפשר לסמן בסלוטייפ) ולבקש מהנבדקים לעמוד עליו כשמצלמים.

**תאורה:**

* יש לדאוג לתאורה, לא לצלם בחשכה. עדיף להדליק אור גם בתאורת יום.

**מיקום מצלמה:**

* יש למקם את המצלמה כ1.5 מטר מהפס המסומן כך שאפשר לראות לפחות 75% מגופו של הנבדק, ובפרט את נקודות המפתח\* הרצויות. רק אם רואים את כל גוף הנבדק ואת כל נקודות המפתח\* אפשר לקרב את המצלמה עד ל 1.3 מטר מהפס המסומן.
* יש להגביה את המצלמה במידת הצורך, כך שיהיה קו צילום נקי לכל נקודות המפתח של הגוף. במידה ולא ניתן לראות את כולן, יש להתמקד רק בנקודות הנמדדות לתרגיל זה.
* יש לוודא שהמצלמה מיושרת ככל הניתן.
* אין להזיז את המצלמה במהלך הצילום.
  + ברוב המקרים כדאי להפוך את המצלמה לצילום אנכי (ורטיקלי) כדי לתפוס יותר נקודות גוף.
* **הערה בנוגע לצילום מהצד** לשים לב שכשמצלמים המצד עדיין אפשר לראות את רוב נקודות המפתח\* על הגוף, כלומר לא למקם את המצלמה ב90 מעלות לנבדק, אלה כ70 מעלות ~ בדומה למיקום של מצלמת 435 באיור, כך שעדיין יראו את רוב הנקודות ושלא "יעלו" אחת על השנייה.

**צילום:**

* בצילום של תרגיל אקטיבי יש לצלם לאורך של לכל היותר 30 שניות.
* בצילום של עמידה סטטית יש לצלם לאורך של לכל היותר 4 שניות.
* נא לנסות להקפיד שלא יהיו חלקים "מתים" של כמה שניות בהתחלה ובסוף.

**ניהול קבצים:**

* יש לשמור את הקבצים בצורה הבאה, לכל נבדק תיקייה משלו עם מזהה משלו ותאריך. בתיקייה כל קובץ שמור עם מזהה הנבדק, שם התרגיל (ברפי, עמידה סטטית וכו'), זווית הצילום (front \ back \ side), מרחק הצילום (150, 130) בס"מ וזווית המצלמה (vertical \ horizontal).

לדוגמא:Dana\_Squat\_Front\_145\_Vertical

**מהלך הניסוי**

1. **מרחב הצילום**

* יש לוודא אזור צילום נקי ככל הניתן מהפרעות.
* יש לסמן על הרצפה באיזולירבנד אדום את קצה רגלי הנבדק.
* להציב את המצלמות ולסמן את מיקום ההצבה – אחת מול הנבדק, אחת מאחוריו והשלישית בזווית של 70 מעלות מהנבדק, כבשרטוט:

150 cm

150 cm

150 cm

Realsense 515

Realsense 415

Realsense 435

* על המצלמות לתפוס את **כל** גוף הנבדק במידת האפשר. בכל מקרה אין לתפוס פחות מ75% מגוף הנבדק. אם לא ניתן לתפוס את כל הנבדק, עדיף לחתוך את פלג הגוף למעלה ככל הניתן (כלומר, שניתן יהיה להבחין בבירור ברגליים כולל כפות הרגליים).

1. **פעולות לפני ביצוע הבדיקה**

* יש לאפשר לנבדק לקרוא את טופס ההסכמה ולשאול שאלות. לאחר קריאת הטופס יש לוודא שהנבדק הבין את מהלך המחקר, ולתייק את הטופס בקלסר טפסי הסכמה. יש לתת לנבדק עותק של טופס ההסמכה.
* הפעלת ה-Vicon וחיבור הנבדק למרקרים לפי פרוטוקול ההפעלה של הוייקון.
* הדלקת המחשבים, חיבורם למצלמות והפעלת התכנה Intel RealSense Viewer
* יש לשאול את הנבדק לגילו ולמינו, ולהזין נתונים אלו בקובץ האקסל הייעודי

1. **ביצוע הבדיקה**

* אומרים לנבדק: "כעת אצלם אותך פעמיים. בצילום הראשון אבקש ממך לעמוד זקוף, ידיים לצדי הגוף, עמידה רגילה ללא מתח בחלק גוף כלשהו. השתדל/י לא לזוז"
* ****מדגימים לנבדק כיצד מצופה ממנו לעמוד.
* מפעילים את הוייקון, לוחצים על Record בשני המחשבים. **מקליטים במשך 5 שניות.**
* אומרים לנבדק: "מצוין. כעת אבקש ממך לבצע סקוואטים. מטרתך לבצע כמה שיותר סקווטים כמה שיותר טוב במשך 30 שניות. במהלך הסקווט עליך לרדת עם הישבן נמוך ככל שאת/ה מצליח/ה, ולאחר מכן לעלות בחזרה. במקביל, עליך להרים את הידיים לזווית של תשעים מעלות במהלך הירידה, ולהחזיר אותן לצדי הגוף במהלך העלייה"
* מדגימים לנבדק את התרגיל
* מפעילים את הוייקון, לוחצים על Record בשני המחשבים. **מקליטים במשך 30 שניות.**

1. **לאחר הבדיקה**

* משנים את שמות קבצי הוידאו בתיקיית היעד של המצלמות, לפי הדגם הבא:  
  Subno\_Squat/Stand\_Front/Side\_Distance(cm)\_Position

למשל: Sub002\_Stand\_Front\_150\_Vertical

* מעבירים את כל הקבצים המשוימים לדיסק הקשיח לגיבוי, ומעלים אותם לענן בכתובת:   
  [**https://karpef.cs.technion.ac.il/index.php/s/iNGGy3qxMDmKawa**](https://karpef.cs.technion.ac.il/index.php/s/iNGGy3qxMDmKawa)