

FINAL PROJECT PRESENTATION:

MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

ALON TSALIK SHMILOVICH AND STAV BARAZANI



במצגת זו:

- הקדמה - מטרת הפרויקט
- הצגת מערכות
- בדיקות
- הצגת תוצאות
- מסקנות
- סיכום



MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

הקדמה



הקדמה

- **סריקות CT** - טומוגרפיה ממוחשבת
- **סדרת צילומים ב-Grayscale**.
- **যוצרים הדמיה** תلت מימדית המורכבת מחתכים.
- **Machine Learning** - למידה חישובית, למידת מכונה.
- **Deep Learning** - למידה عمוקה על ידי רשתות.

מטרת הפרויקט

- **מטרת הפרויקט** הינה בוחינה של שתי מערכות למידה:
- **מערכת Deep Medic** - תלת מימדית
- **מערכת Yolo** - דו מימדית
- **מטרת הפרויקט** הינה התאמת המערכות ללמידה ויזיהו עצמות הצלעות ובוחינתן תוך שימוש לב על ההבדל ביניהם.

אלגוריתם למידה

- **קונבולוציה**
- **פעולה מתמטית בין תמונה לפילטר**
- **לכל פילטר יש תכונות, והתוצאה היא הקטנת מידת התמונה בהתאם לגודל הפילטר לצרכים שונים.**
- **רשתות נירוניים קונבולוציוניות**
- **שכבות קונבולוציה**
- **Pooling**
- **שכבה fully connected**

MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

הציגת מערכות



רשות DEEP MEDIC

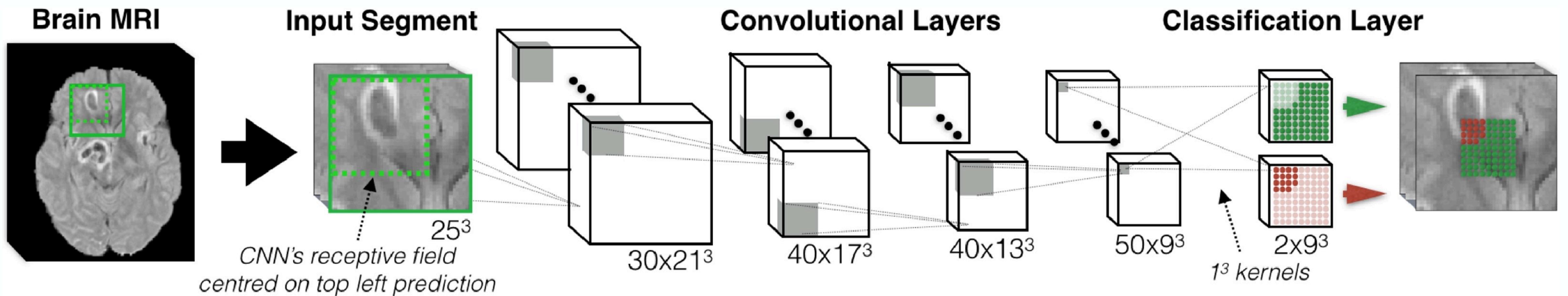
- מערכת תלת מידית שפותחה על ידי Konstantinos Kamnitsas
- מערכת שעוסקת בזיהוי גידולים במח מסרייקות MRI תלת מידית על ידי למידה ברשות CNN
- המערכת מומשת בשפת Python ומבצעת שימוש בספריות theano וCUDA
- מבנה המערכת:
- יצרת מודל
- אימון המערכת - הוצאת משקלים. האימון מתחילה מאפס.
- בדיקה - שימוש במשקלים

רשות DEEP MEDIC

- **שלבי עבודה:**
- **הכנת סט נתונים data-sets**
- **סט נתונים כולל: סריקה, תמונה ROI ותמונה GT.**
- **הכנת קבועי קונפיגורציה לכל שלב**
- **ביצוע אימון ובדיקה**

רשת DEEP MEDIC

• ארכיטקטורת המערכת:

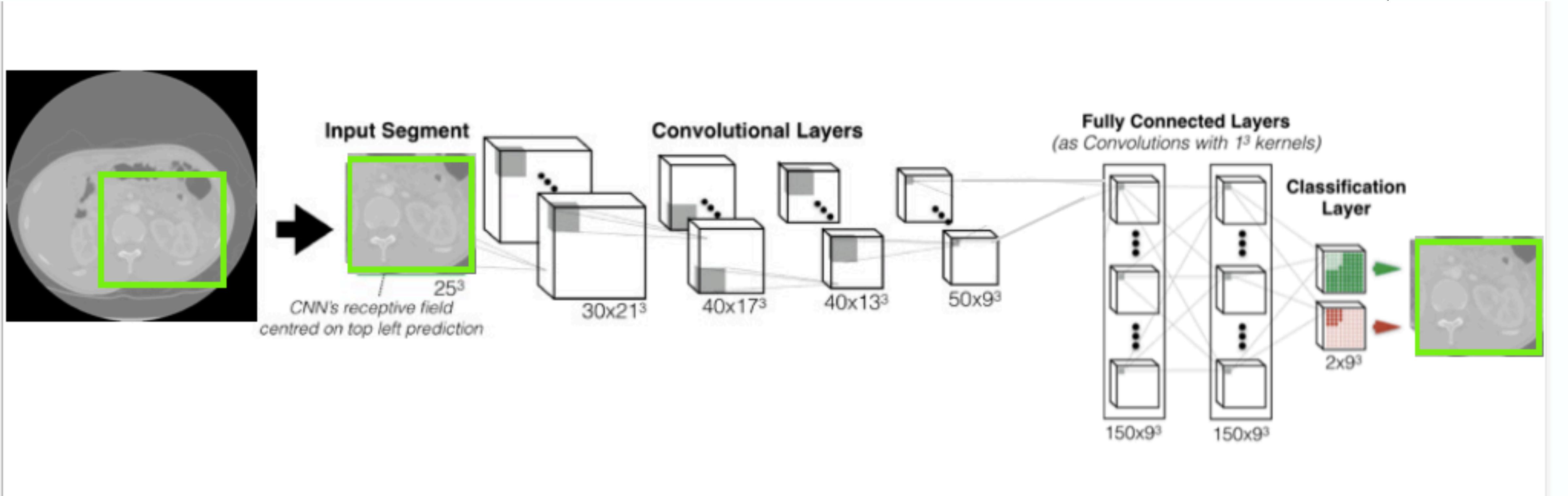


• השכבות:

[30, 40, 40, 50] •

רשת DEEP MEDIC

• ארכיטקטורת המערכת המותאמת:



• השכבות:

[30, 30, 40, 40, 40, 50, 50]

רשות DEEP MEDIC

- קלט:
- סט נתונים וקבצי קונפיגורציה
- פלט:
- אימון:
- קבצי משקלים בסוף כל Epoch
- קובץ משקלים סופי
- בדיקה - סט תמונות

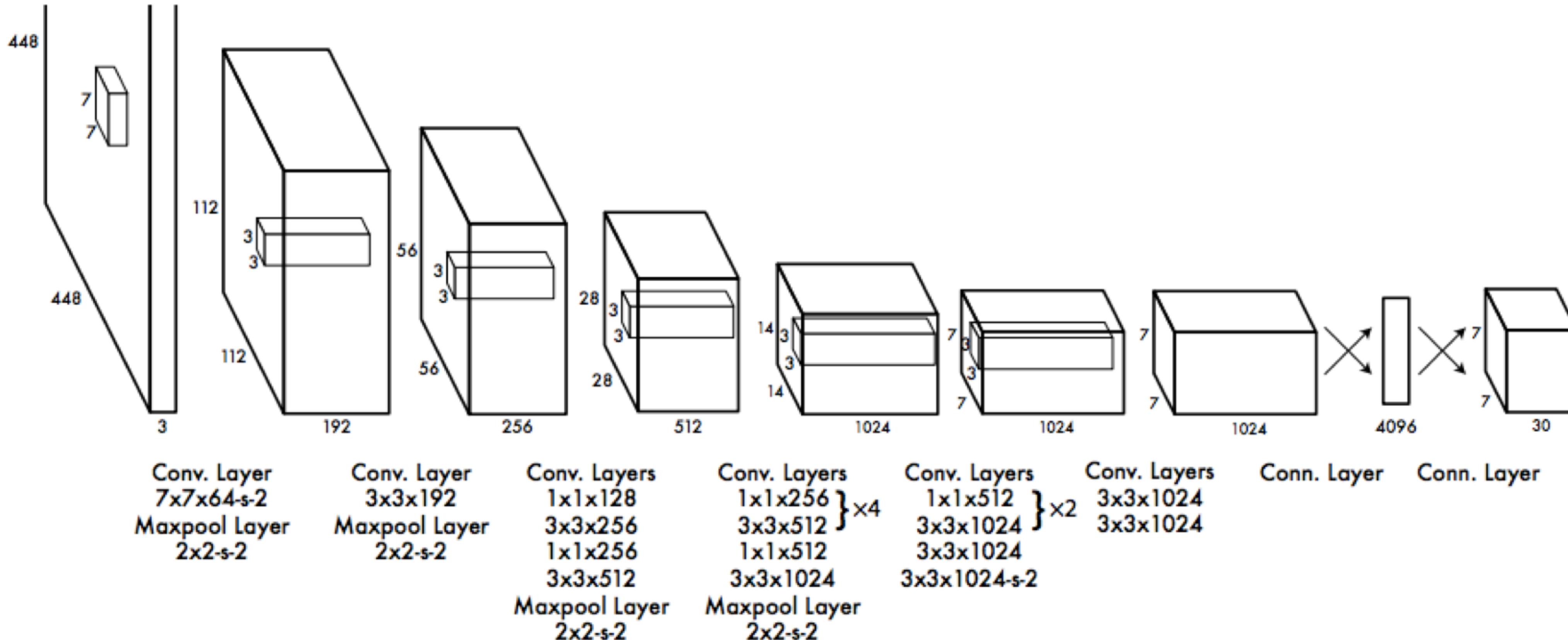
רשת YOLO

- **מערכת זו ממידית שפותחה על ידי Joseph Redmon**
- **מערכת שעוסקת בזיהוי פריטים על גבי תמונות זו ממידות**
- **מוחמשת בשפת C, כוללת שימוש בספריית Math**
- **קובץ Learning Transfer, אותו על שדרכו בעצם בוצע pre-trained Imagenet**
- **מבנה המערכת:**
- **אימון המערכת**
- **הרצה בדיקה על גבי תמונה חדשה**

רשות YOLO

- **שלבי עבודה**
- **הכנות סטי נתונים: data**
- **סימון תמונות בעזרת כלי BBox Label Tool ויצירת קבצי טקסט עם קואורדינטות**
- **הפייכת קבצי הטקסט לפורמט Yolo (הוכנו 209 תמונות לאימון)**
- **הכנות קבצי קונפיגורציה לאימון: קובץ שמות, קובץ קונפיגורציה והפניה לdata**
- **הרצה אימון**
- **בדיקות על תמונה חדשה**

רשות YOLO



רשות YOLO

Type	Filters	Size/Stride	Output
Convolutional	32	3×3	224×224
Maxpool		$2 \times 2/2$	112×112
Convolutional	64	3×3	112×112
Maxpool		$2 \times 2/2$	56×56
Convolutional	128	3×3	56×56
Convolutional	64	1×1	56×56
Convolutional	128	3×3	56×56
Maxpool		$2 \times 2/2$	28×28
Convolutional	256	3×3	28×28
Convolutional	128	1×1	28×28
Convolutional	256	3×3	28×28
Maxpool		$2 \times 2/2$	14×14
Convolutional	512	3×3	14×14
Convolutional	256	1×1	14×14
Convolutional	512	3×3	14×14
Convolutional	256	1×1	14×14
Convolutional	512	3×3	14×14
Maxpool		$2 \times 2/2$	7×7
Convolutional	1024	3×3	7×7
Convolutional	512	1×1	7×7
Convolutional	1024	3×3	7×7
Convolutional	512	1×1	7×7
Convolutional	1024	3×3	7×7
Convolutional	1000	1×1	7×7
Avgpool		Global	1000
Softmax			

רשת YOLO

- **בשלב האימון:**
- **קלט:**
- **קבצי קונפיגורציה: שמות הקטגוריות, נתוני אימון והפניה לנוטונים**
- **קובץ משקלים תחaltı pre-trained**
- **сет הנתונים data**
- **פלט:**
- **קבצי משקלים זמינים**

רשות OLO

- **בשלב הזיהוי:**
- **קלט:**
- **קובץ משקלים מאומן**
- **תמונה לזיהוי**
- **קובץ קונפיגורציה**
- **פלט:**
- **תמונה מסומנת**

GPU

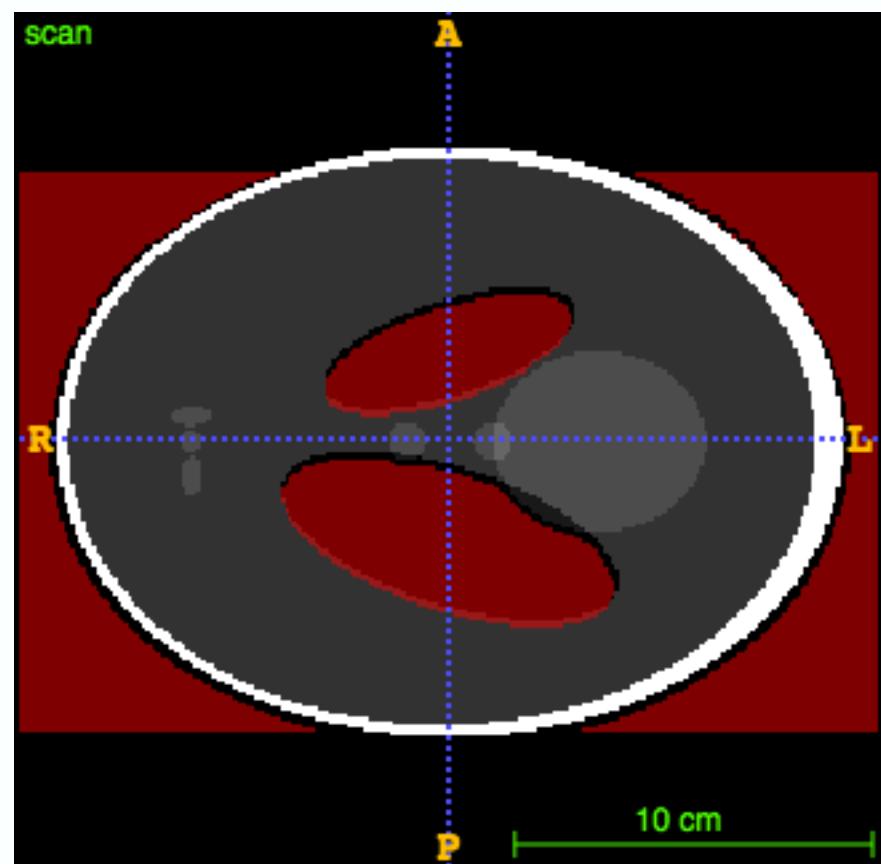
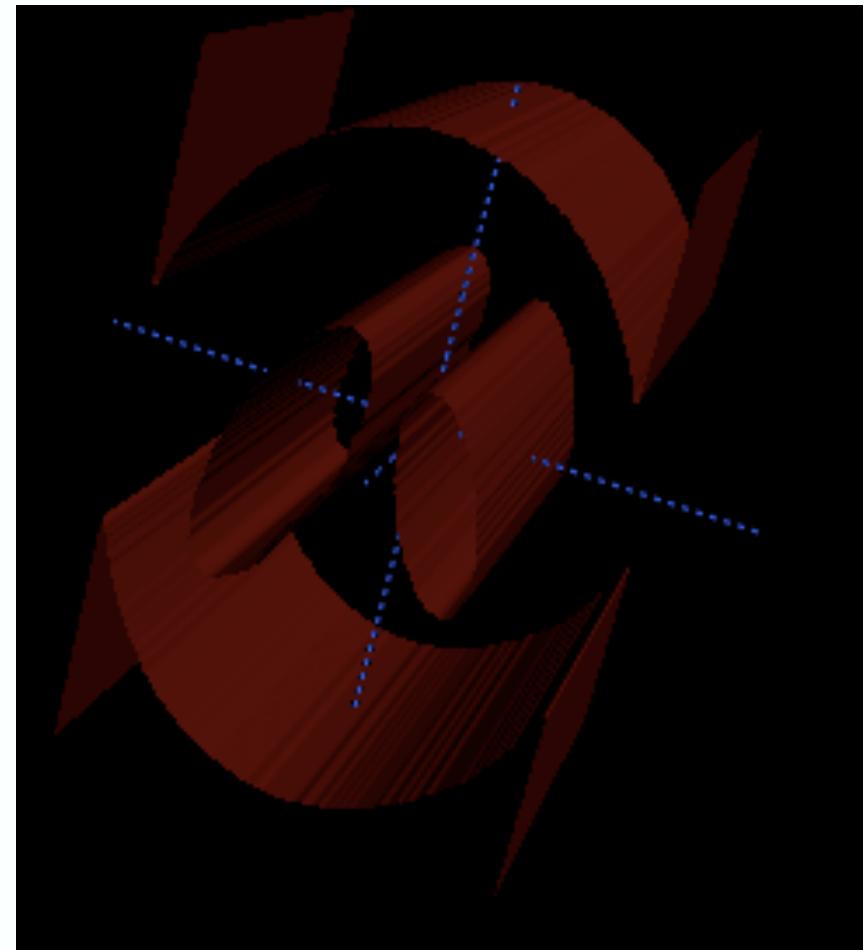
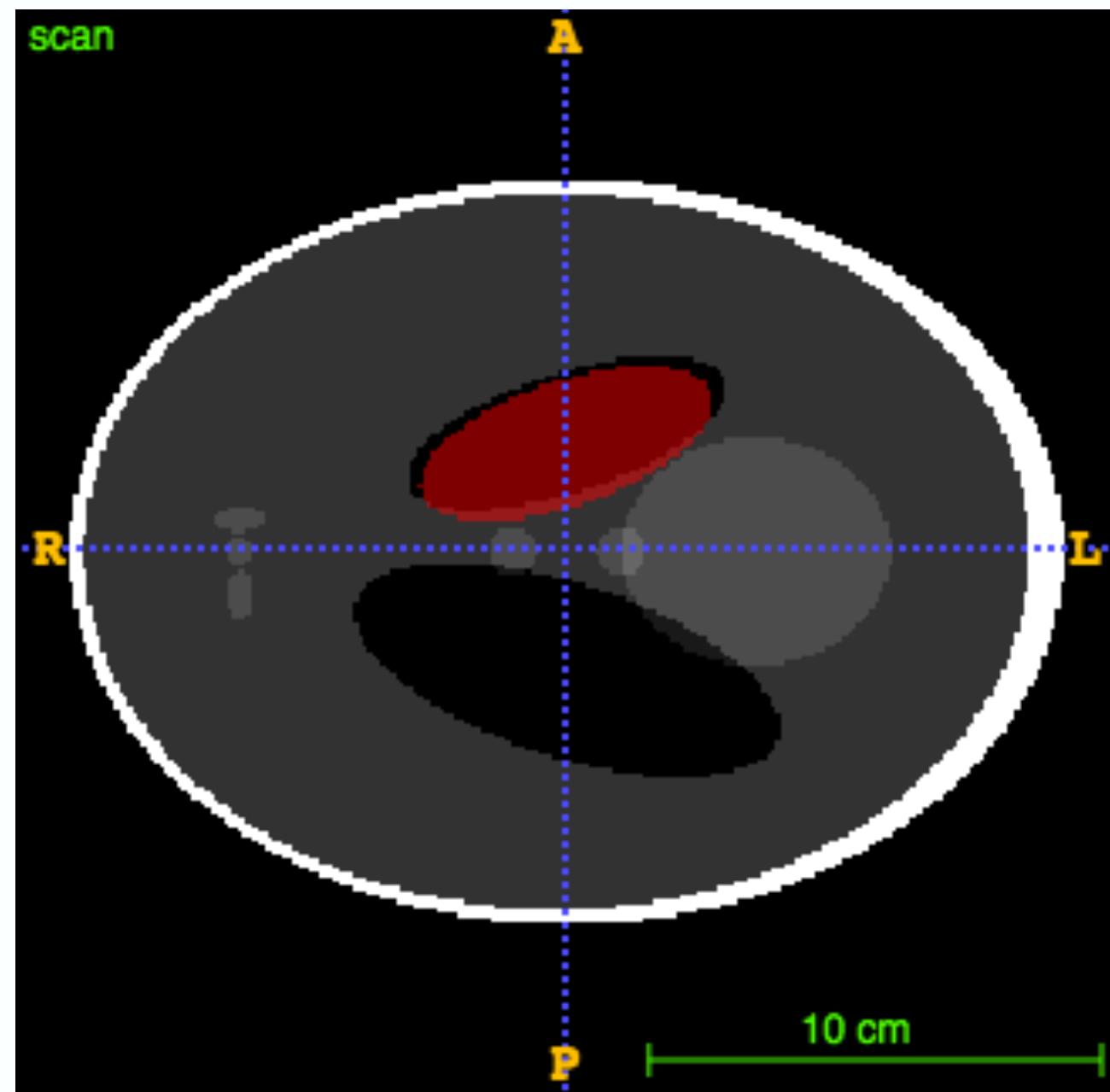
- **בוצע שימוש בGPU מודם GeForce GTX 980.**
- **זהו מעבד גרפי שמאפשר חלוקת עומסים ביןו לבין הCPU.**
- **אפשר לבצע חישובים מסובכים וניתן לתוכנות.**
- **אימון רשת DeepMedic ללקח כיוון והتوزיאות טובות.**
- **אימון רשת היולו ללקח כי מים, וудין יצר תוצאות טובות**

MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

הצגת בדיקות



רשת DEEP MEDIC



• בדיקות דיווק על פי DICE, mean accuracy

• Synthetic data

• באמצעות matlab - Phantom

• תמונה שנשלחה לאימון.

• תוצאה לאחר האימון.

• זיהוי האליפסות.

רשת YOLO

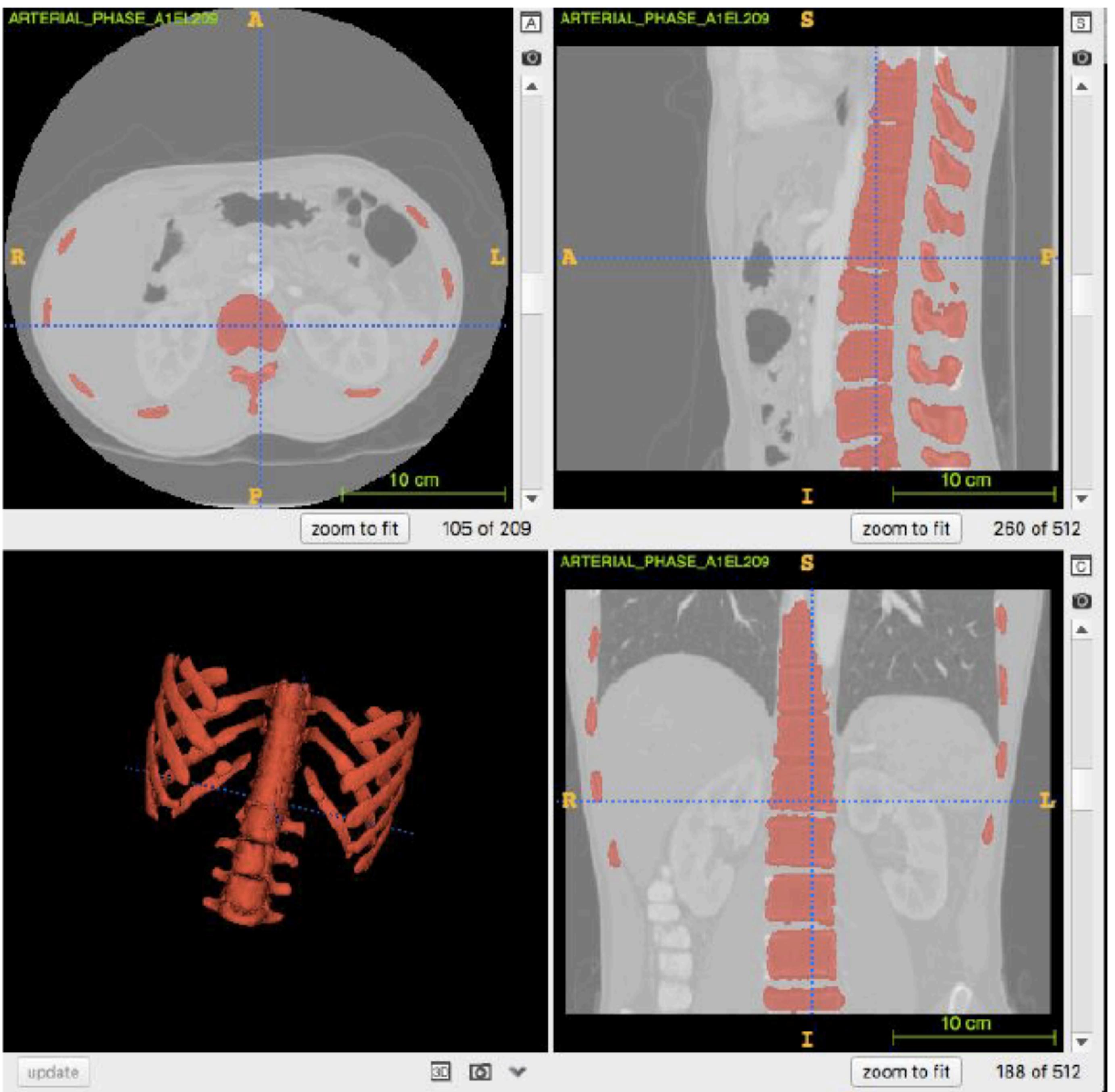
- **בדיקה של GT מול קובץ משקלים של המפתחים**
- **בדיקה של Scan מול קובץ משקלים של המפתחים**
- **בדיקה של Scan מול קובץ משקלים מאומן על data שלנו**
- **בדיקה של Scan מסוגים שונים**
- **בדיקה מול קובץ משקלים pre-trained**

MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

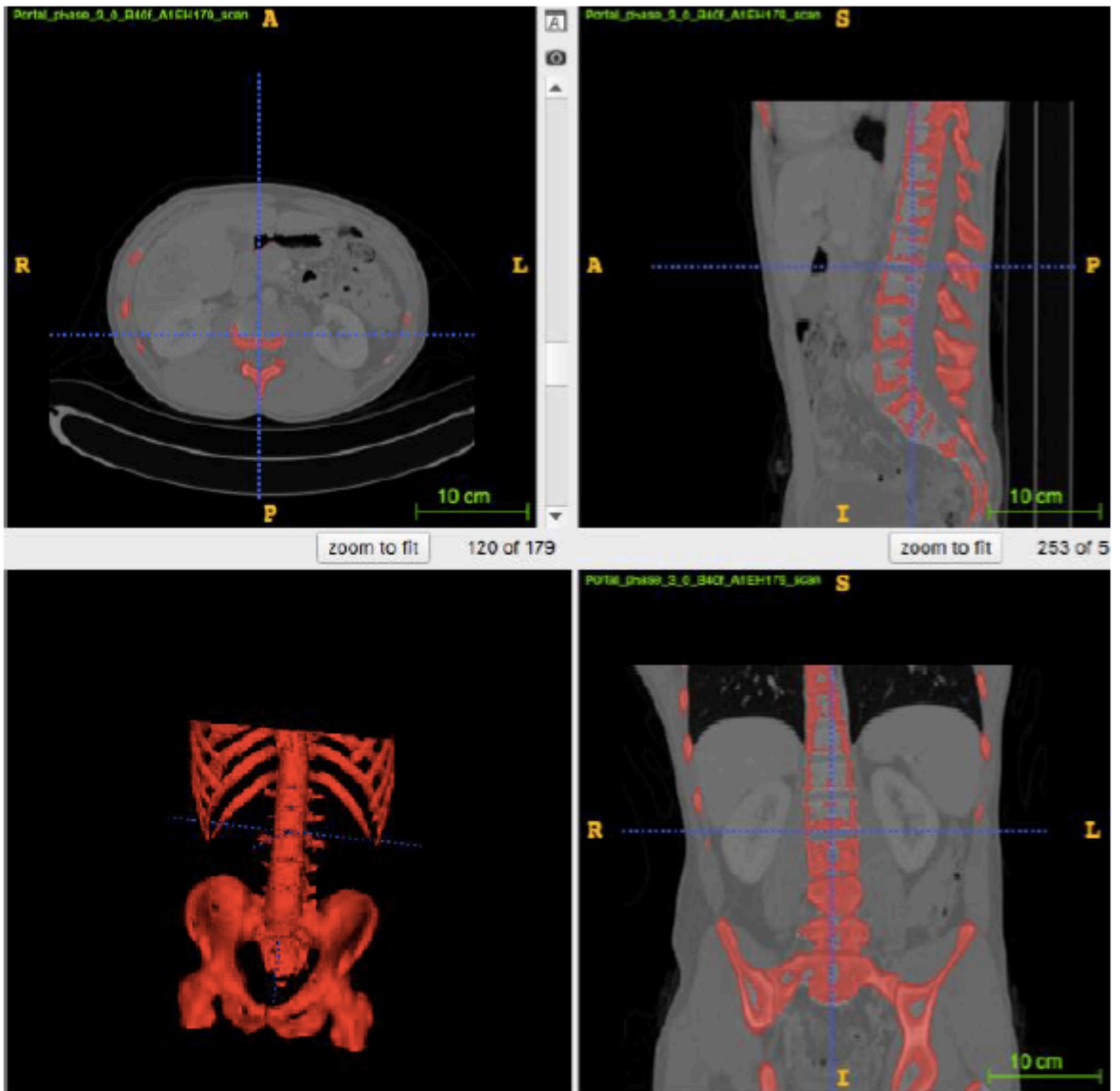
הצגת תוצאות



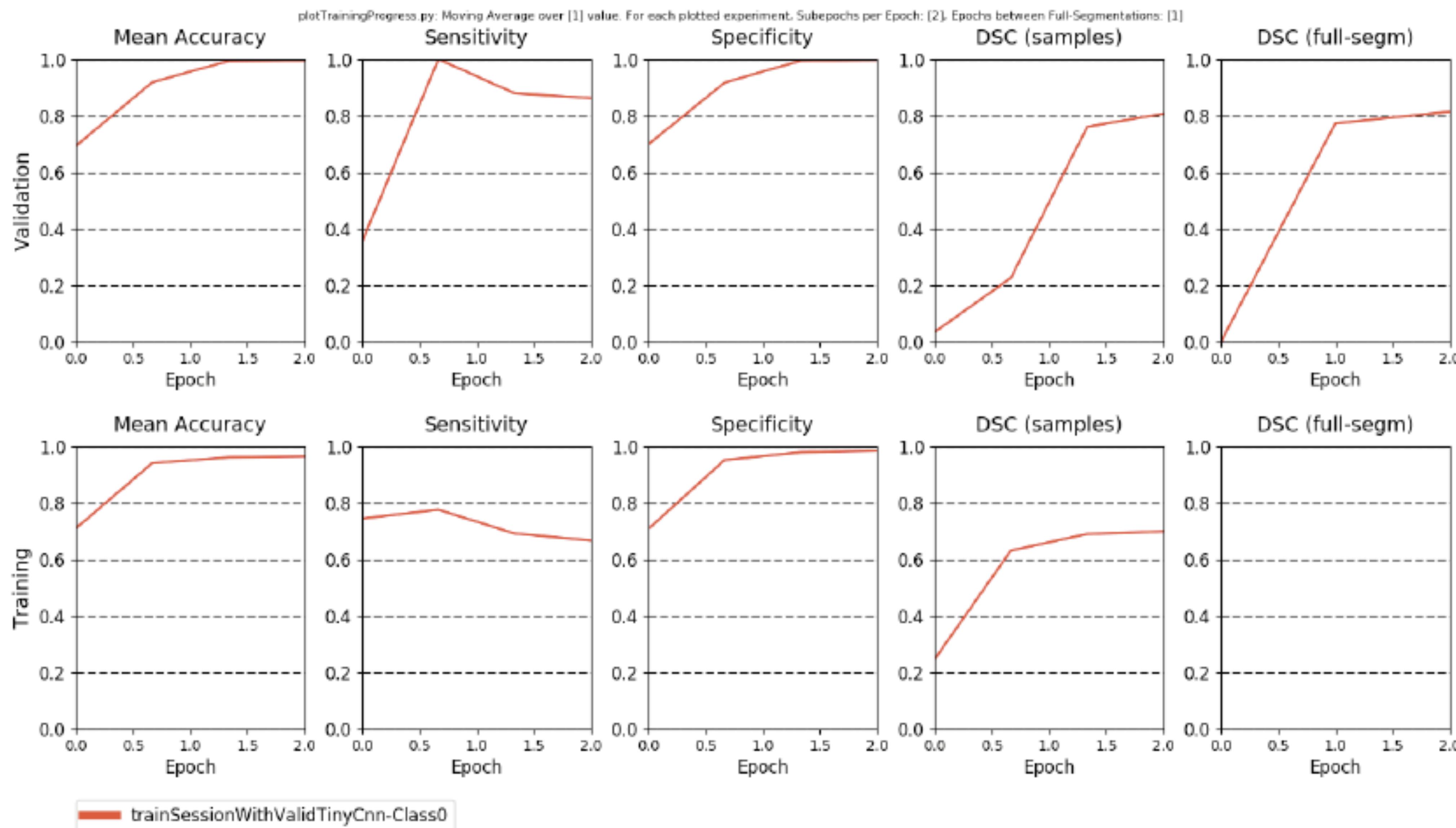
אימוי -
TINY CNN



תוצאה
שהתקבלה
לאחר
הבדיקה

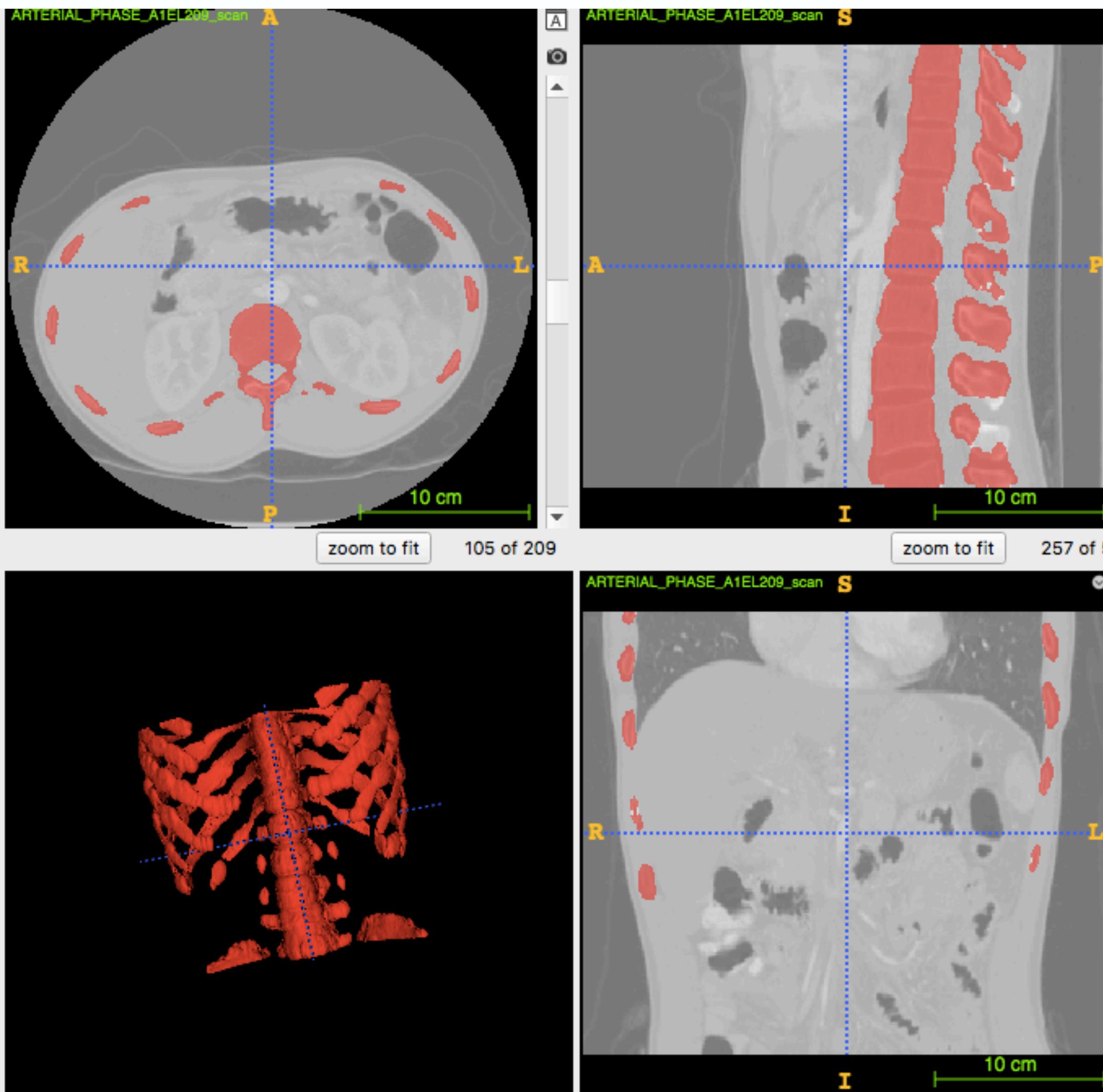


DEEP MEDIC מרכז

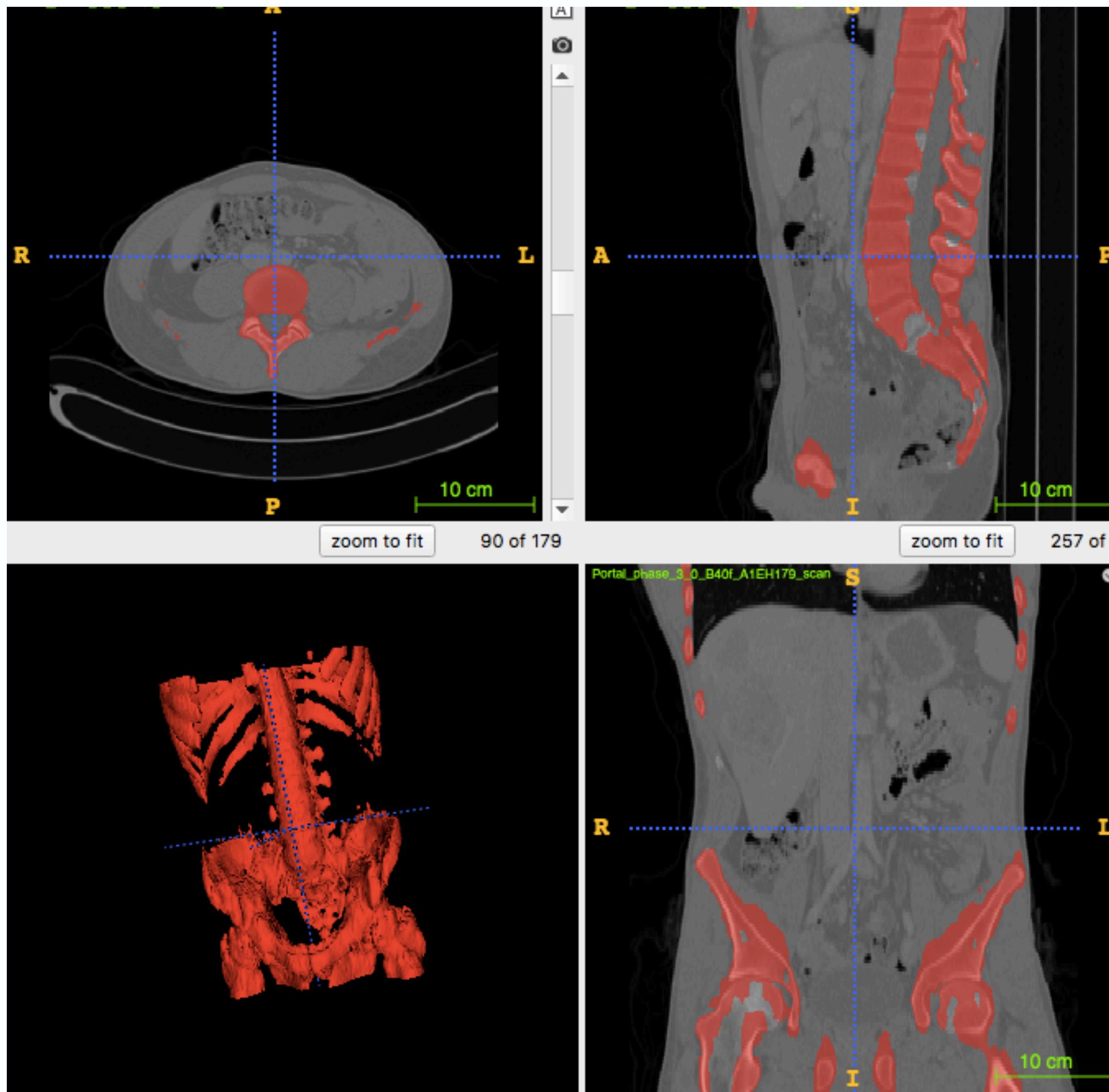


אימוי

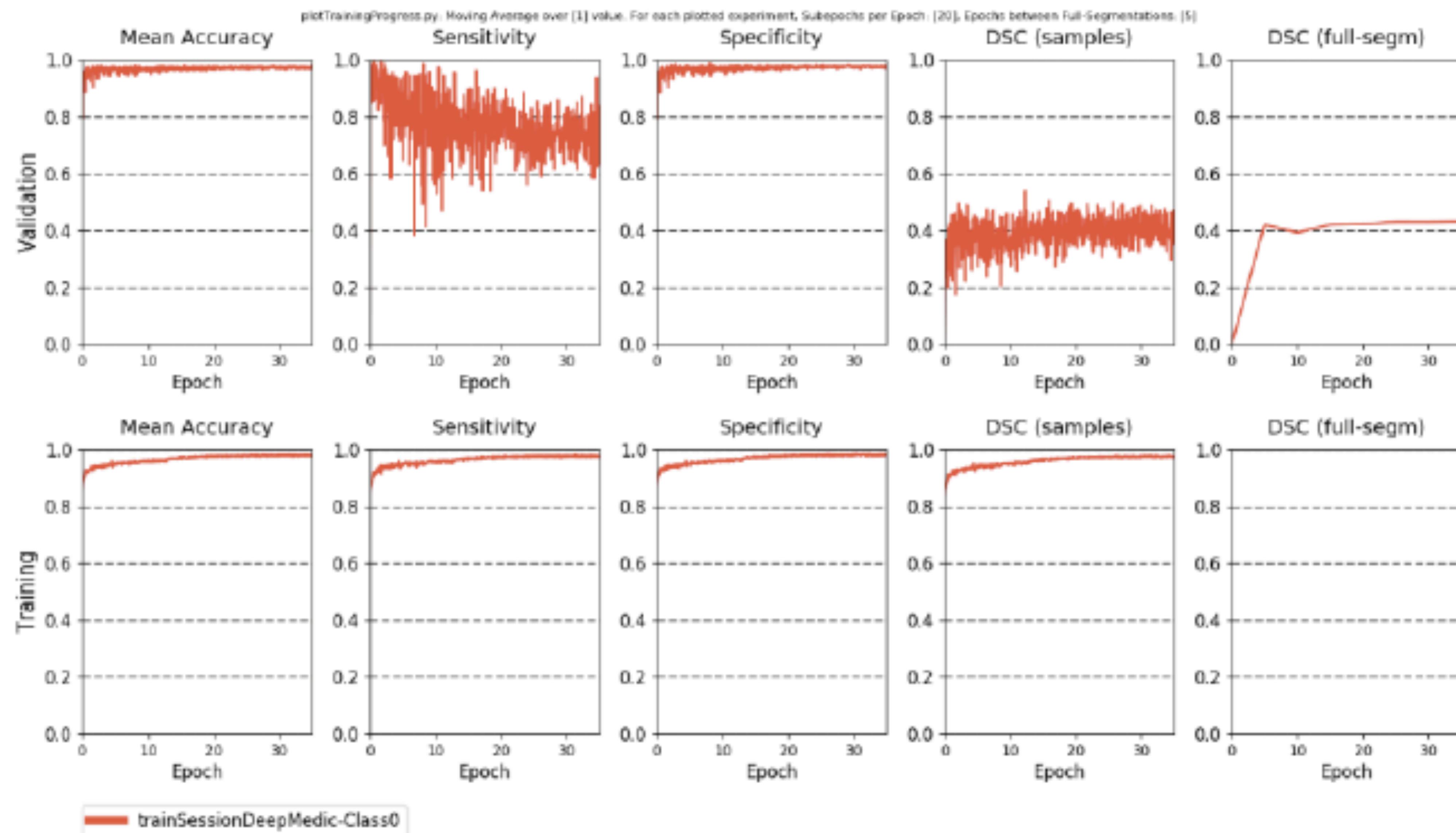
DEEP MEDIC



תוצאת בדיקה
DEEP
MEDIC



DEEP MEDIC מרכז



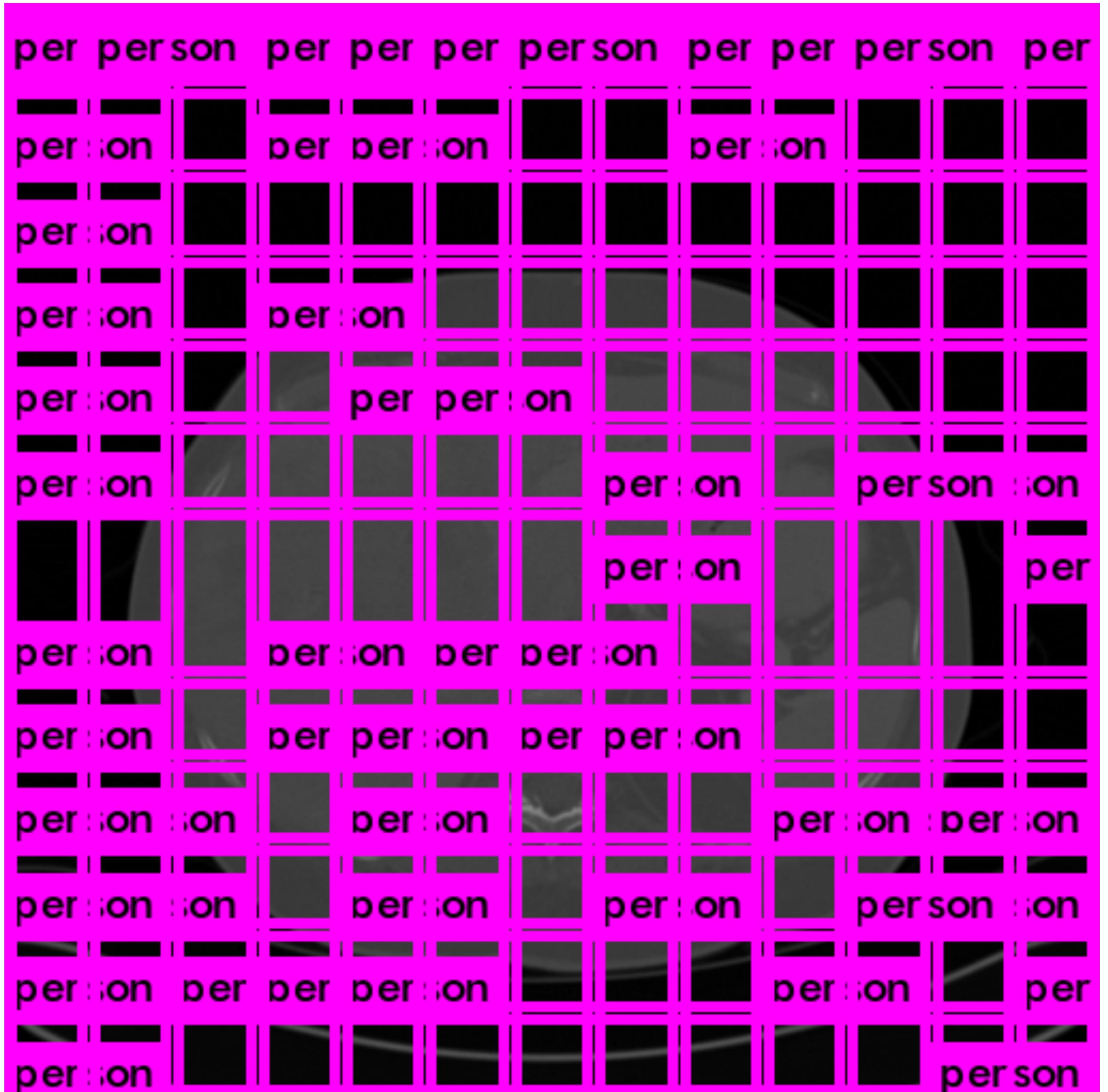
מערכת YOLO

- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תמונות סריקה שונות
- תמונה GT עם משקלים של המפתחים



YOLO מרכז

- קבצי משקלים שונים
 - תוצאות על תמונות סריקה שונות
 - תמונה עם משקלים pre-trained



A

R

L

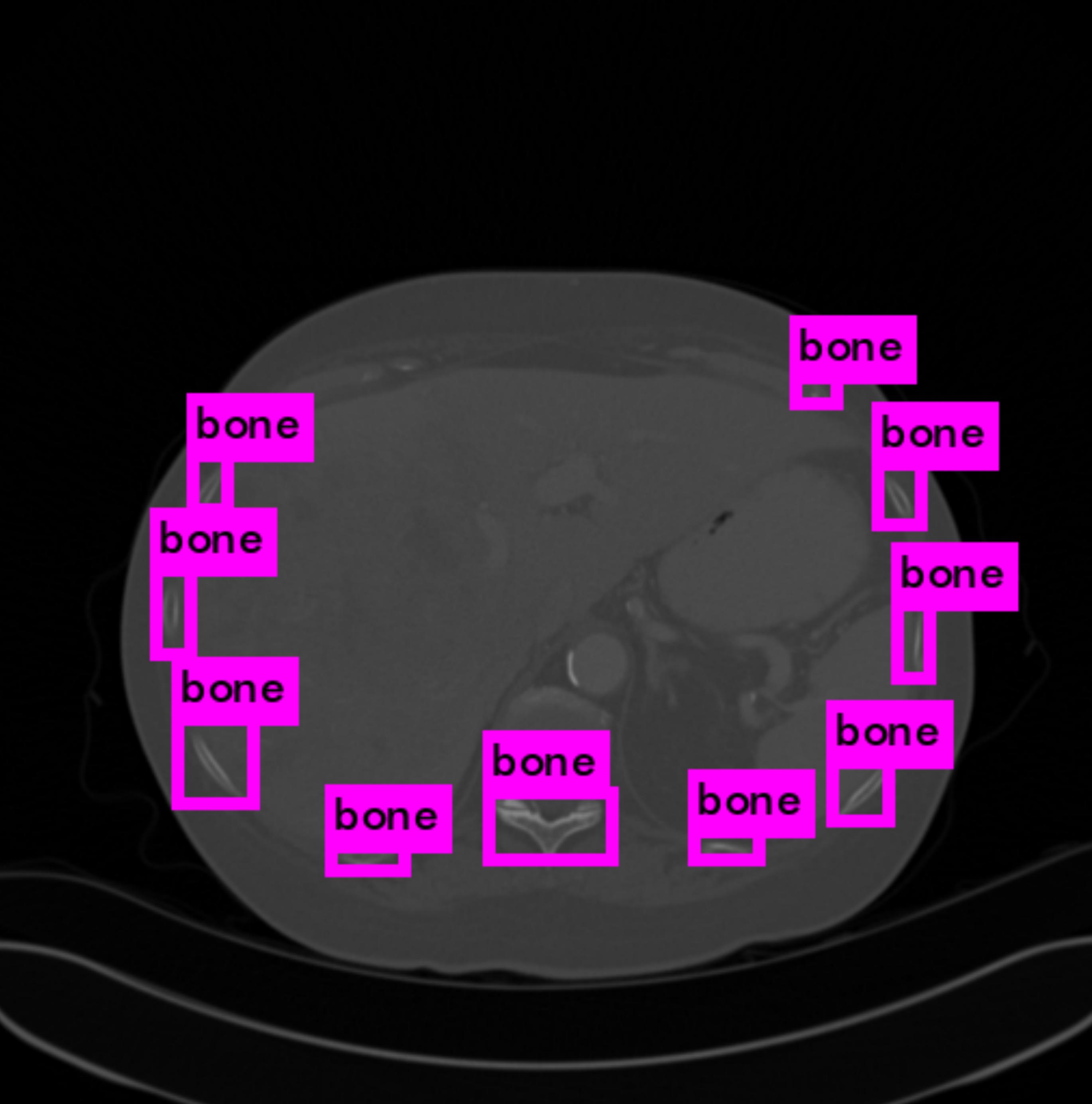
P

10 cm

מערכת YOLO

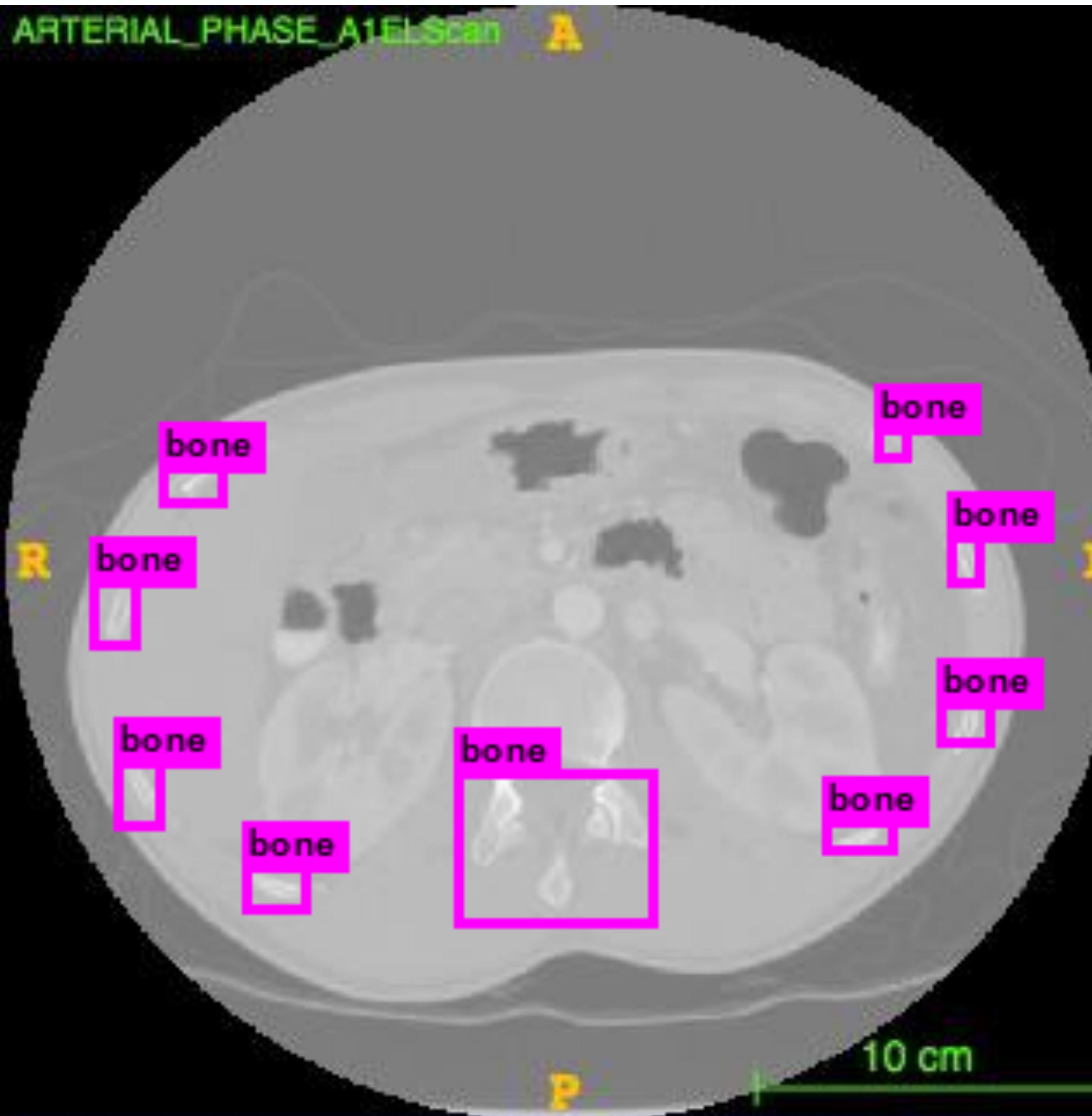
- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תМОנות סריקה שונות
- תמונה שאין בה עצמות

מערכת YOLO

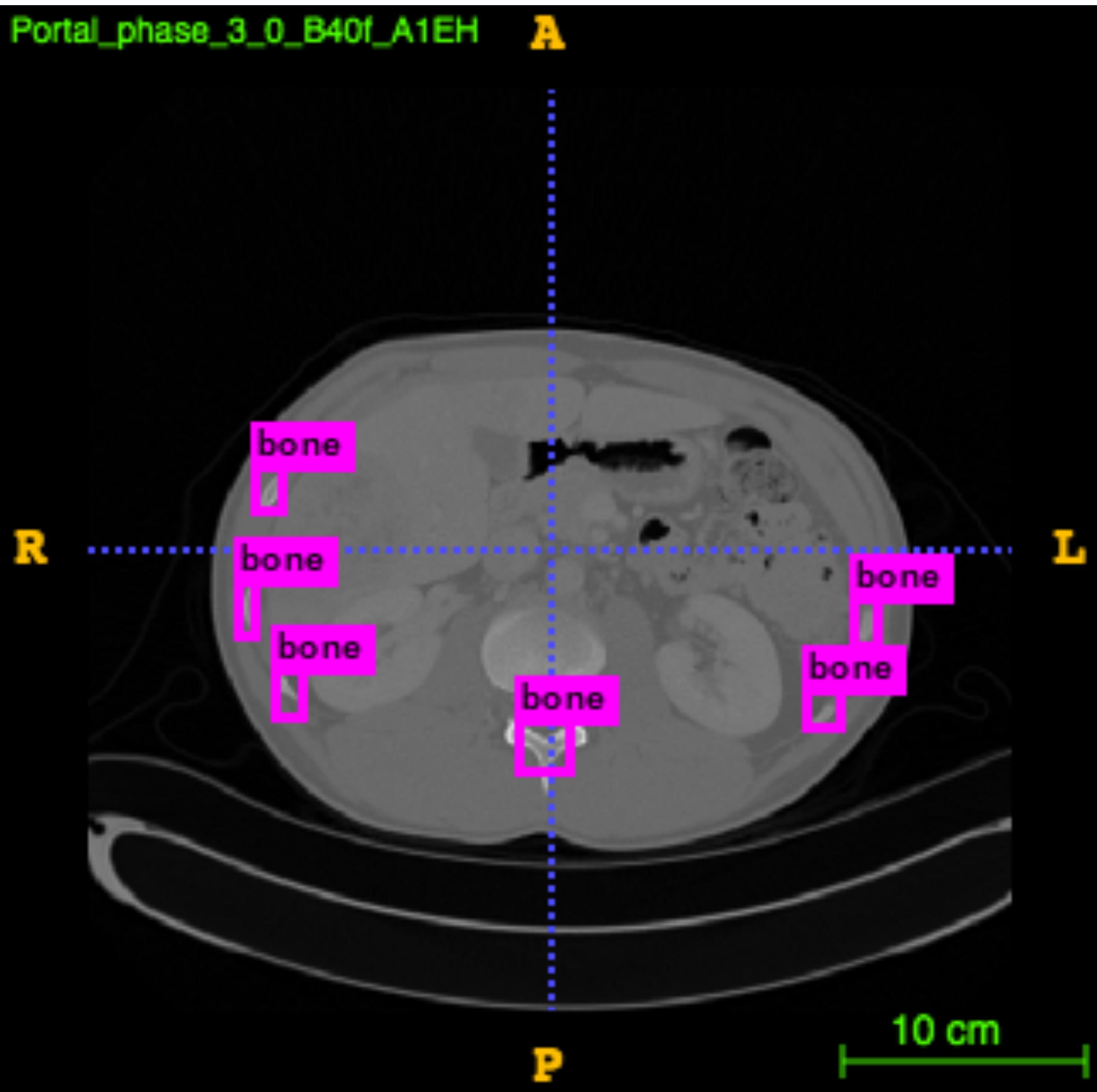


- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תמונות סריקה שונות
- תמונה עם עצמות:

מערכת YOLO

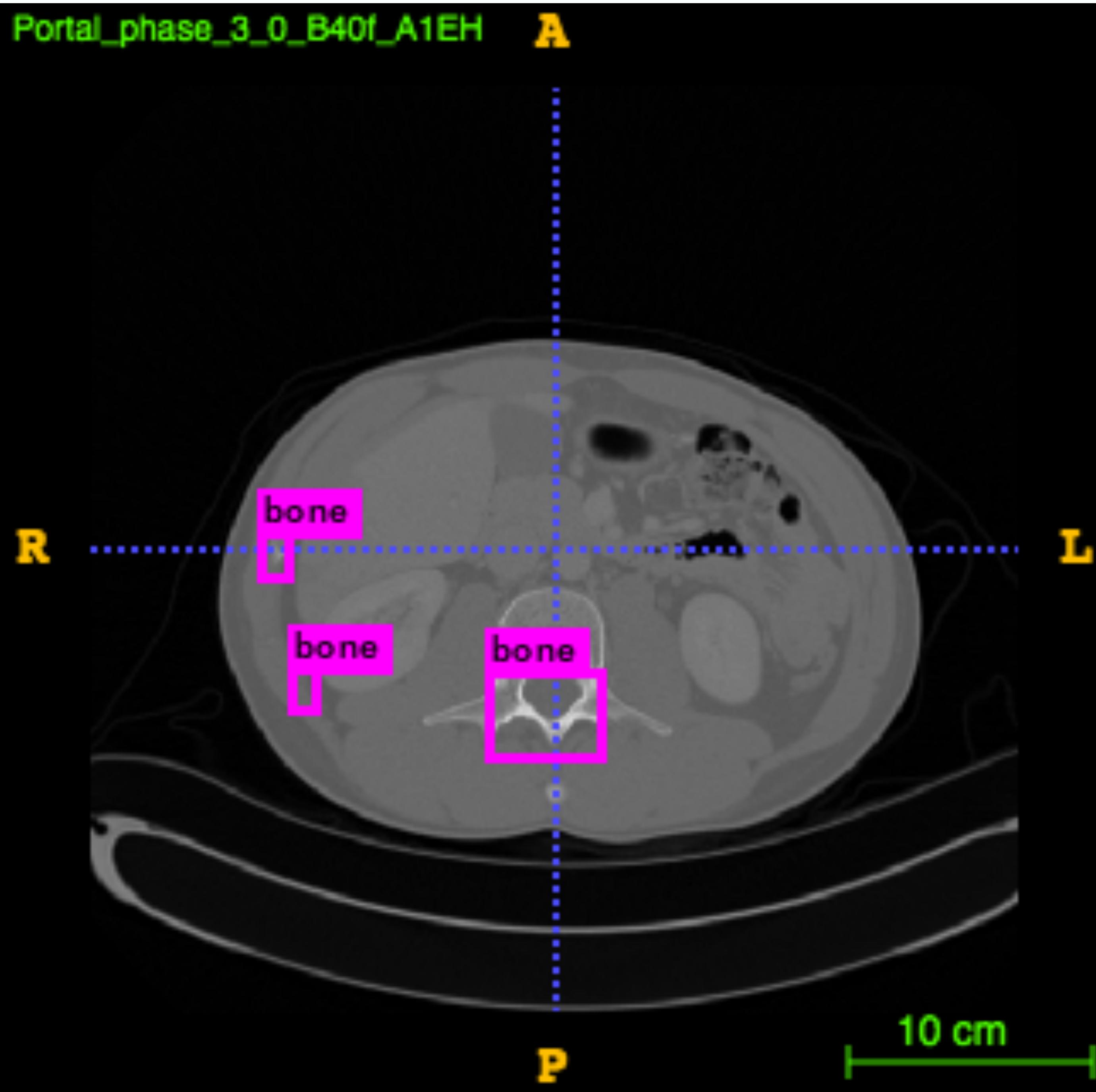


- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תמונות סריקה שונות
- תמונה אחרת עם עצמות:
(מסריקה אחרת)



מערכת YOLO

- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תМОנות סריקה שונות
- תמונה אחרת עם עצמות:
(מסריקת אחרת)



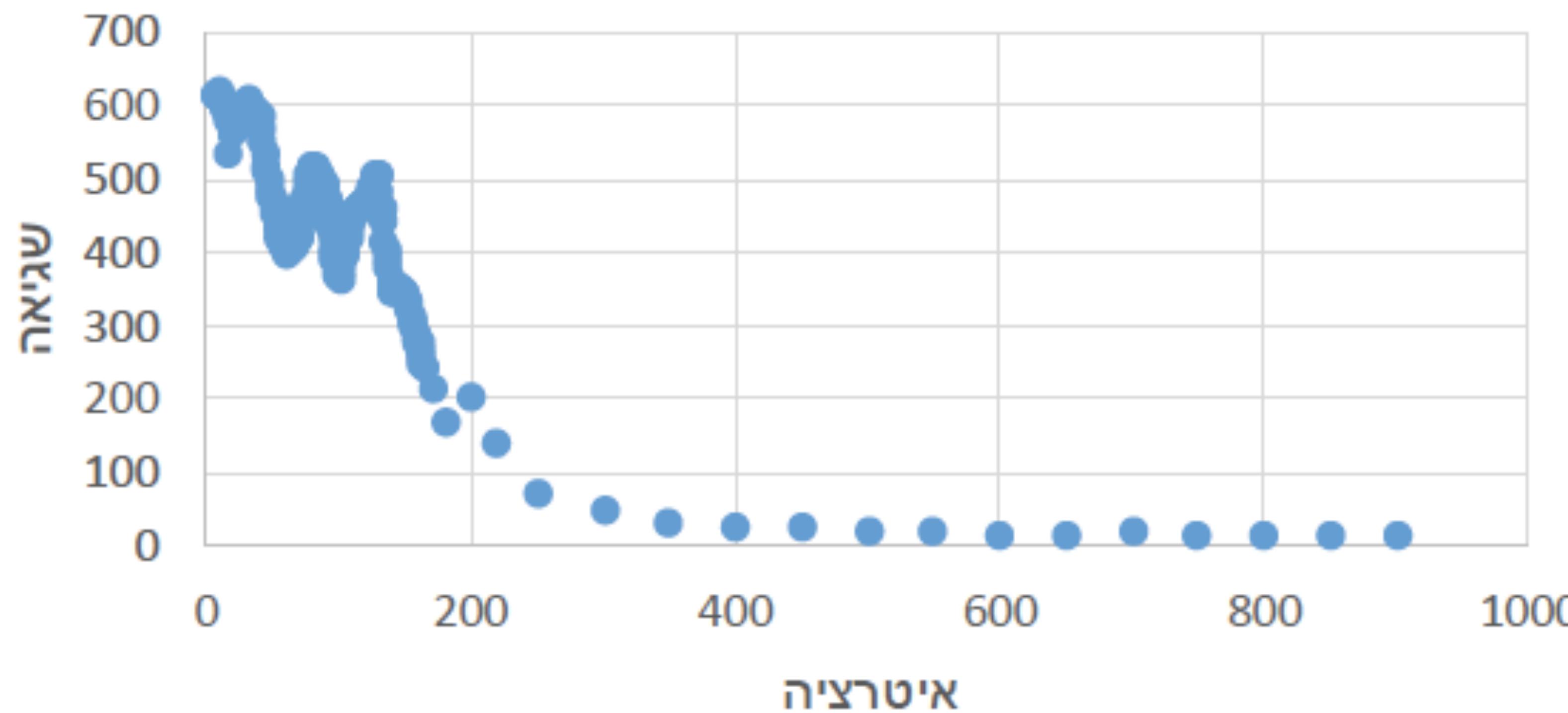
מערכת YOLO

- קבצי משקלים שונים
- תוצאות על תМОנות סריקה שונות
- תמונה אחרת עם עצמות:
(מסריקה אחרת)

מערכת YOLO

השגיאה באימון Yolo

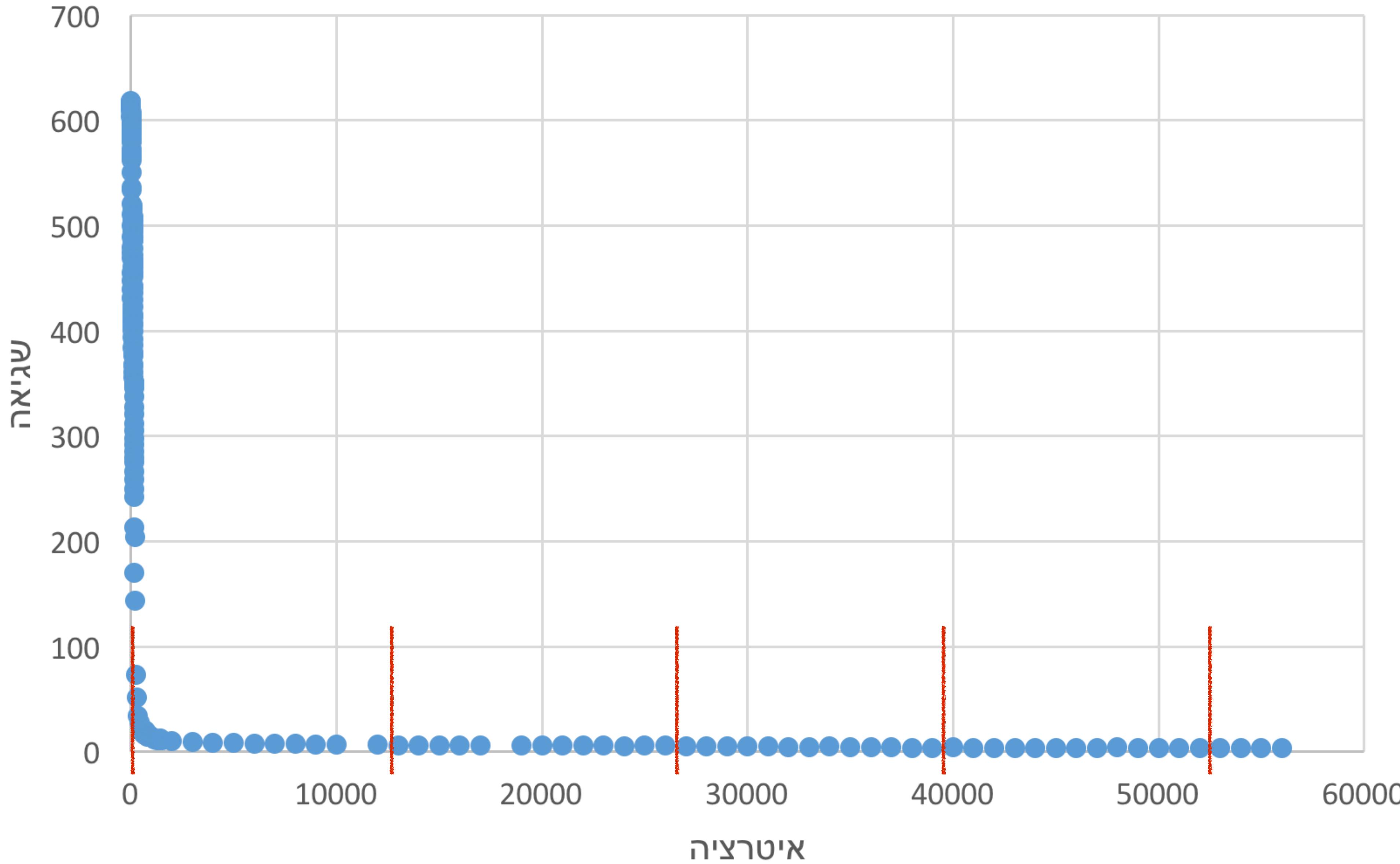
• גרפ אימון



מערכת YOLO

- גרף אימון

השגיאה באימון Yolo



MACHINE LEARNING TO MEDICAL DATA - ANALYZING CT IMAGES

מסקנות וסיכום



סיכום ומסקנות

- **הציגו תוצאות טובות**
- **הציגו יכולות טובות (זמן אימון)**
- **תלת מיד**
- **דו מיד**
- **Transfer learning**

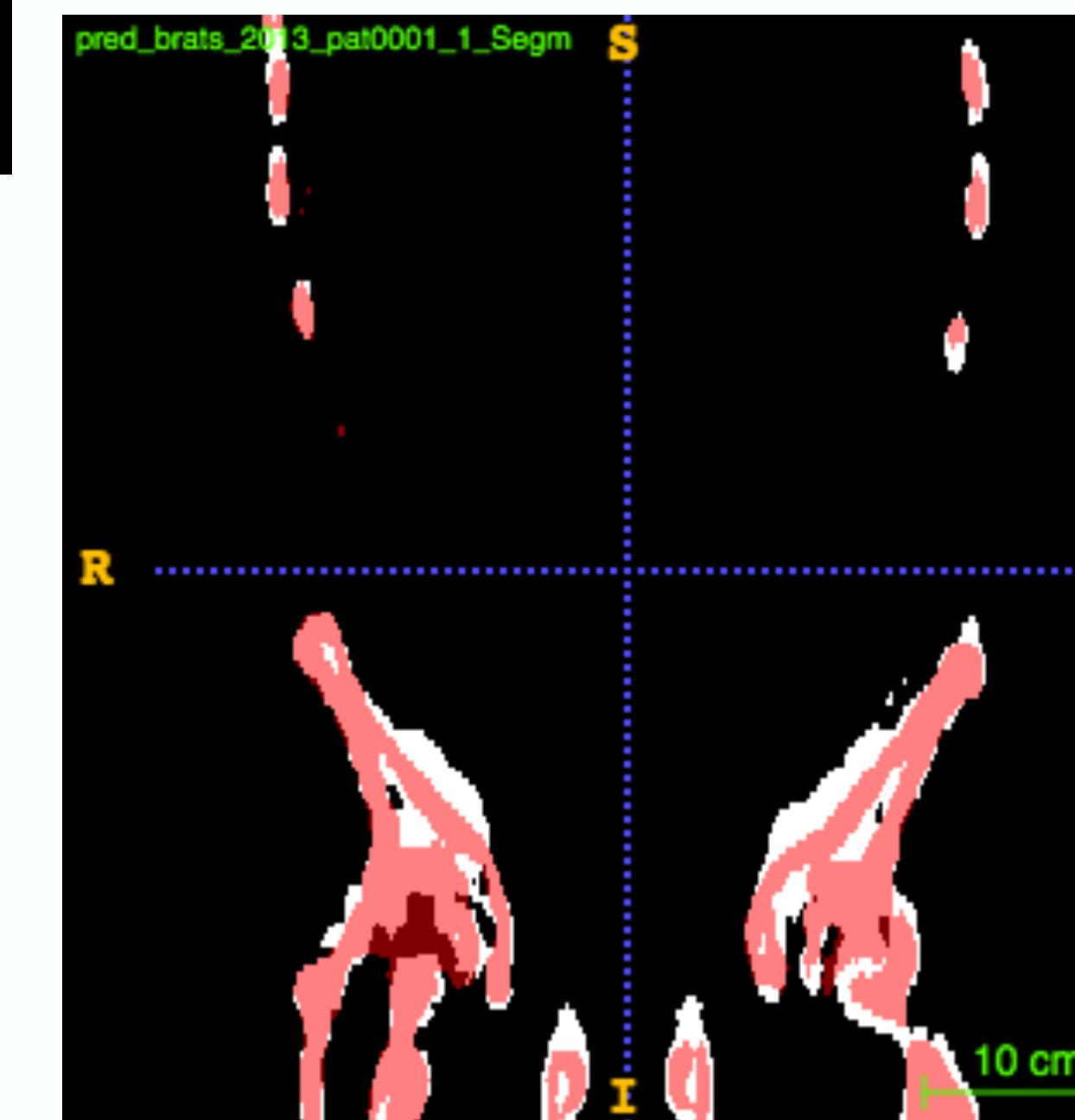
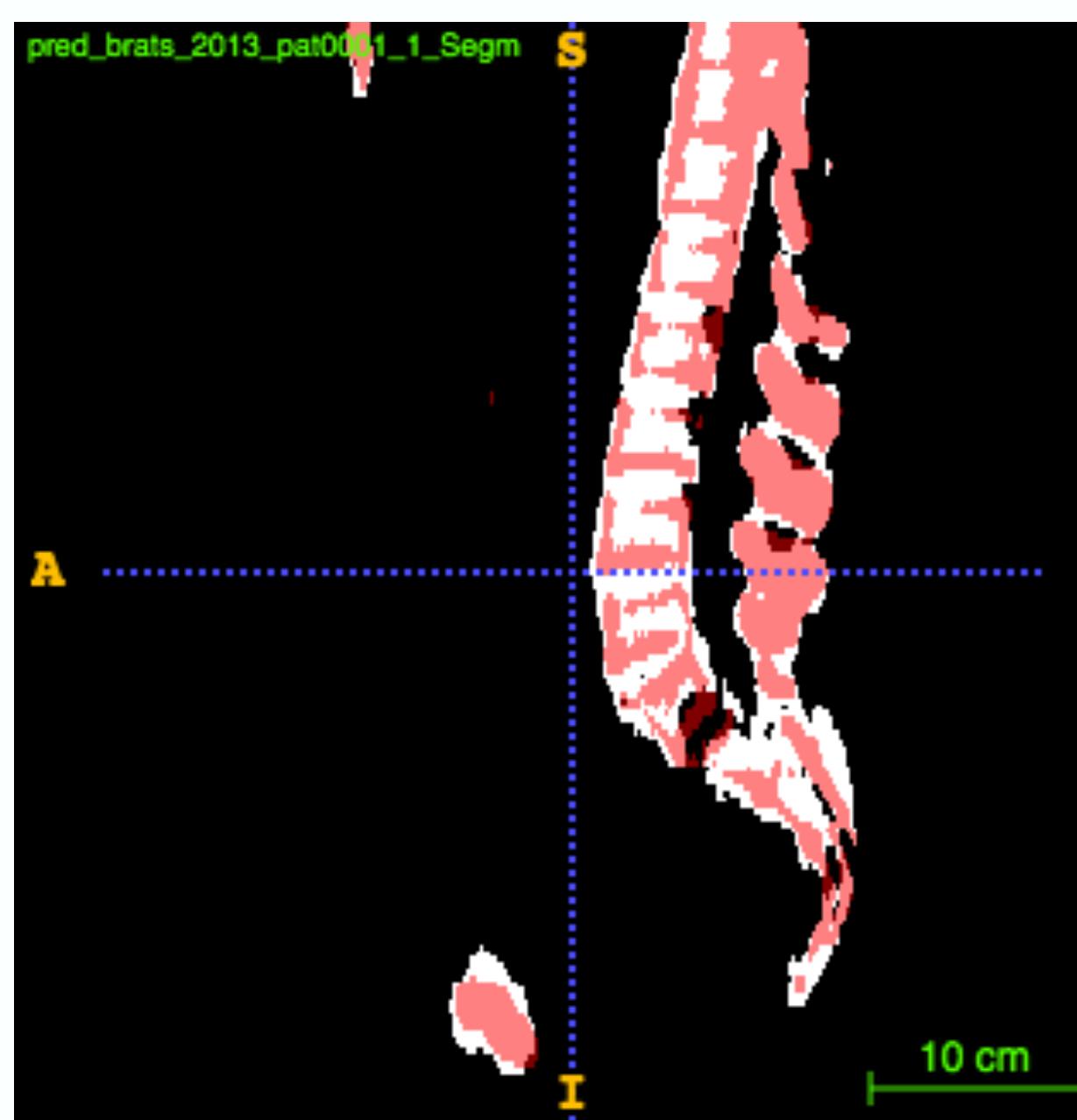
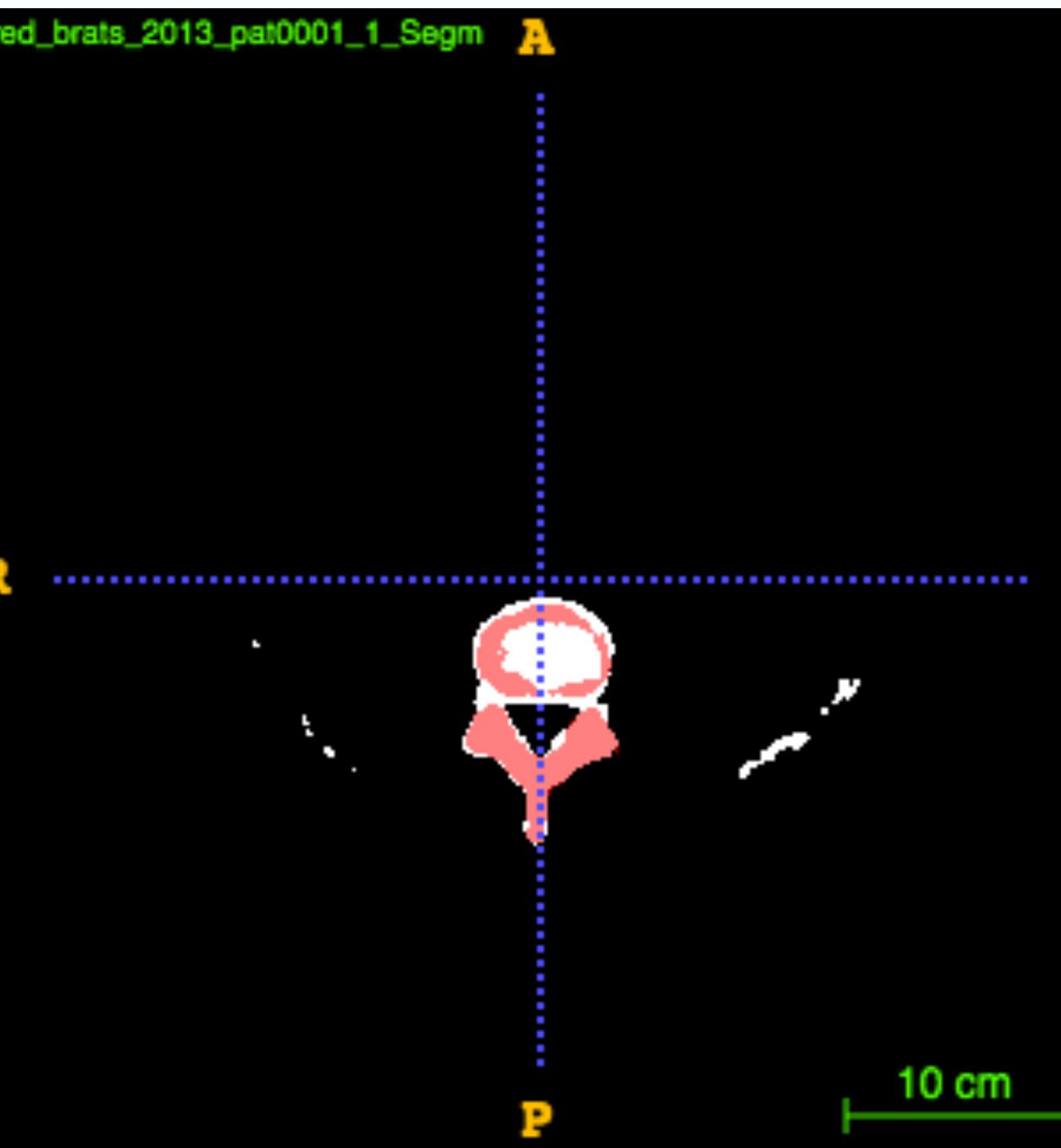
סיכום ומסקנות

- רשת קטנה יותר טובת מרשת עמוקה יותר

overfitting •

tinyCnn - אדום •

deepMedic - לבן •



עובדת המשר

- **Deep Medic** ●
 - אימון על מחשב בעל סך חזק יותר
 - ניסיון לשנות לחולוטין את הרשות מבחינות ה`Maps`
- **Yolo** ●
 - אימון על מחשב בעל סך חזק יותר
 - שינוי קובץ המשקלים ההתחלתי

Thank you!



קובי הדרות TINYCNN

4 ●