



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR

[www.aok.pte.hu](http://www.aok.pte.hu)

# Metasztázisok automatizált detektálása kontrasztanyag koponya MR felvételeken

Dr. Kolombán Bálint, Dr. Orsi Gergely, Dr.  
Horváth Zsolt, Prof. Dr. Dóczi Tamás, Prof. Dr.  
Mangel László

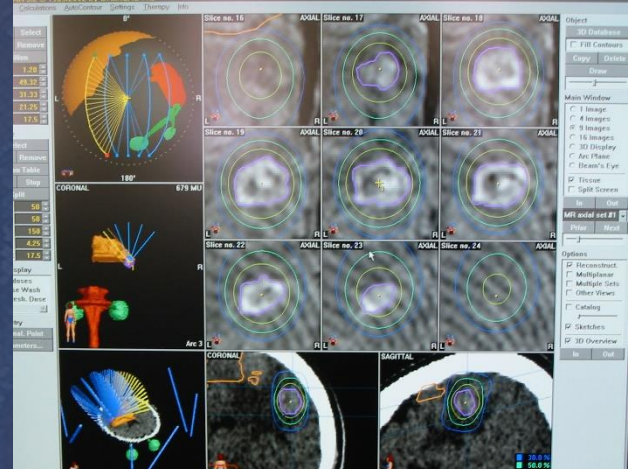
PTE KK Idegsebészeti Klinika, Pécsi Diagnosztikai Központ, PTE KK Onkoterápiás  
Intézet



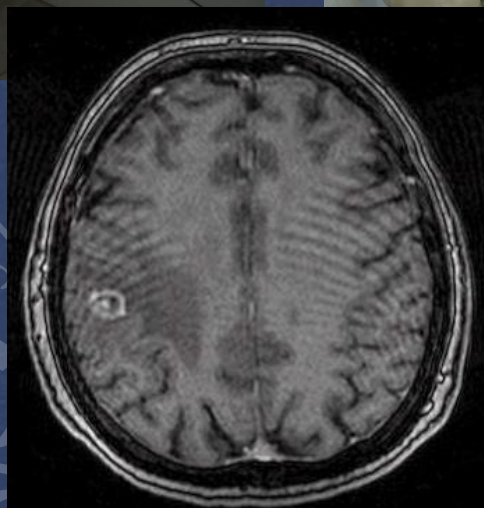


2002

december 18

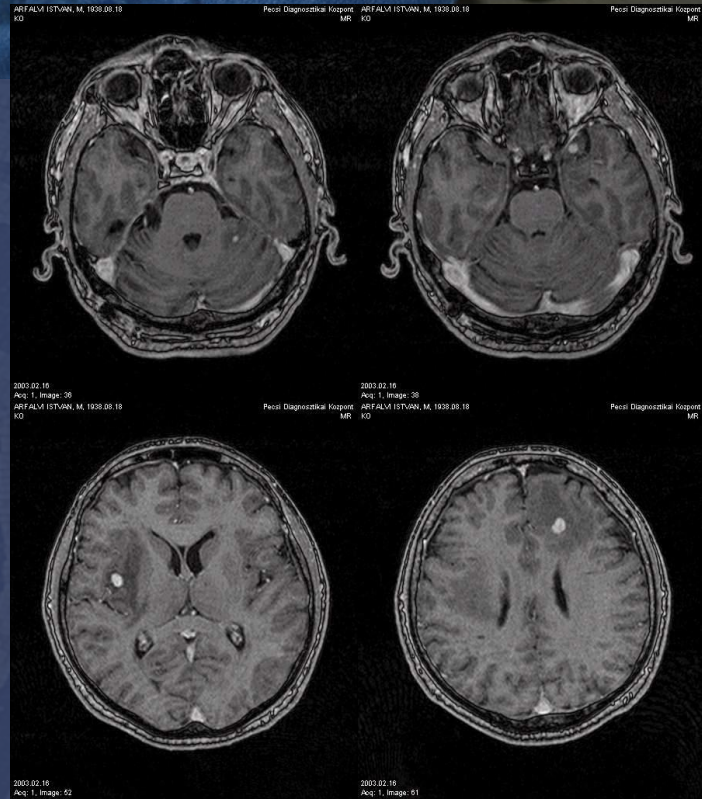


2003.  
február 19.





2003. február 26



2003. április 16.



← 2003. őszén



2011/12/07 17:19

2011.12.07

**Novalis TX**



2011/12/07 17:27

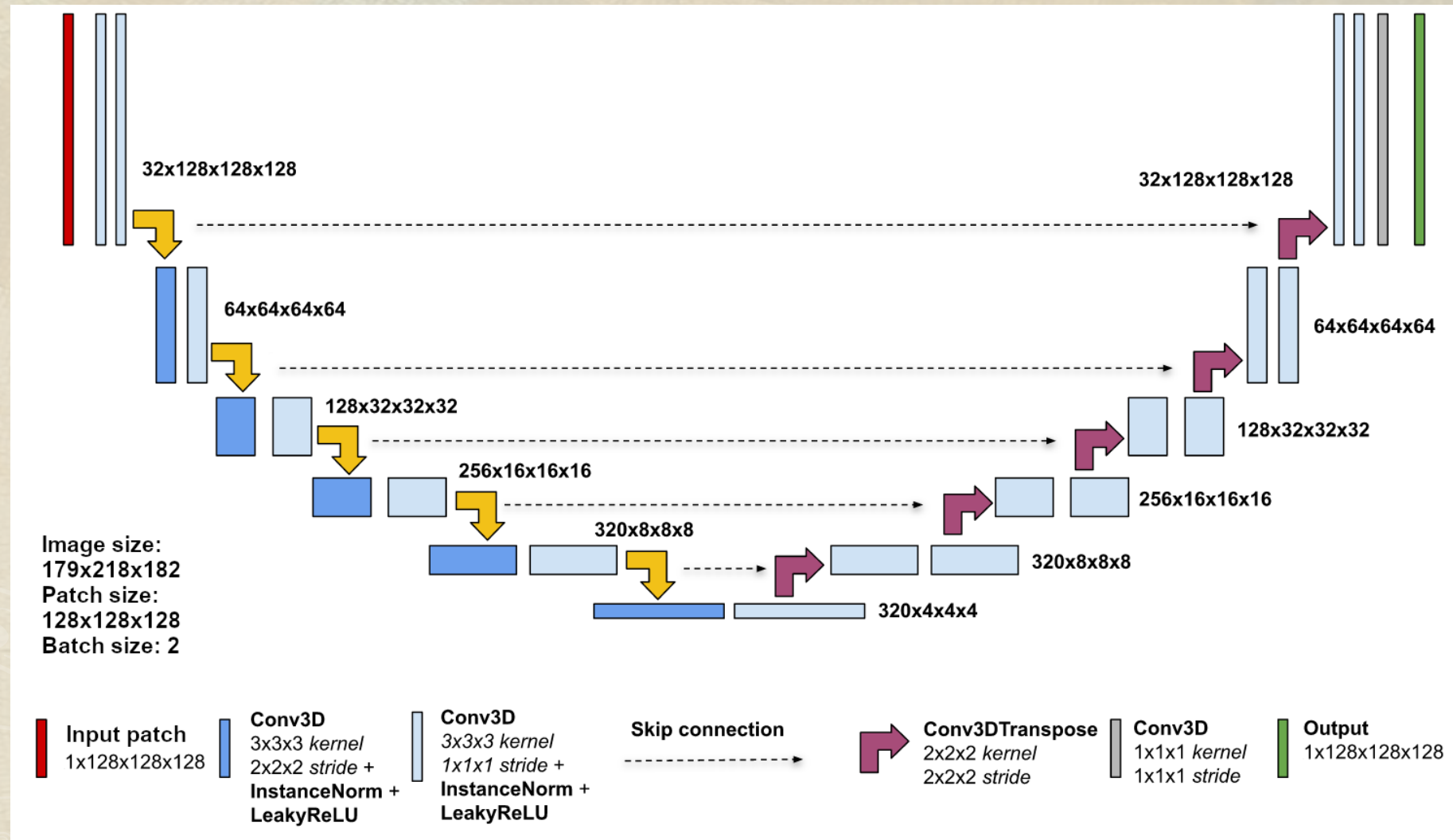
# Novalis Tx

- High Definition 120 MLC
  - 64 db belső 2.5 mm-es kollimátor
  - 56 db külső 5 mm-es kollimátor
- ExacTrac (infravörös kamera, 2 kV planaris RTG, robot asztal 6 szabadsági fokkal)
- on-board imager (OBI), planáris RTG bármely szögből vagy cone-beam CT

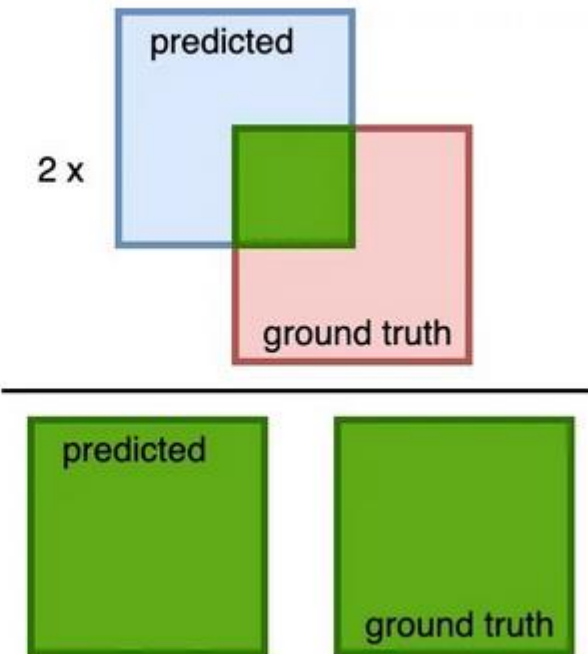
- nnUNET alapú metasztázis szegmentáció tanítása
  - 72 beteg
  - 1-4 metasztázis / beteg
  - Klinikai post-contrast T1 MPRAGE szekvencia  $1 \times 1 \times 1 \text{ mm}^3$ –  $1 \times 1 \times 1.3 \text{ mm}^3$
  - 5-szörös keresztvalidáció (75%-on tanult, 25%-on validált)
  - DICE minimalizálása
  - 5 modellből számított végső kompozit modell
  - Végső DICE= 0,812
    - 5 esetben nem talált metasztázist, ezek jellemzően 3-4 mm –es elváltozások voltak.
    - 2 esetben extracraniális metasztázist is talált
      - Ezen 7 esettel korrigálva a DICE=0,89 (SD=0,11)
  - Két kézi szegmentáció között számolt interobserver DICE=0,91 (SD=0,13)



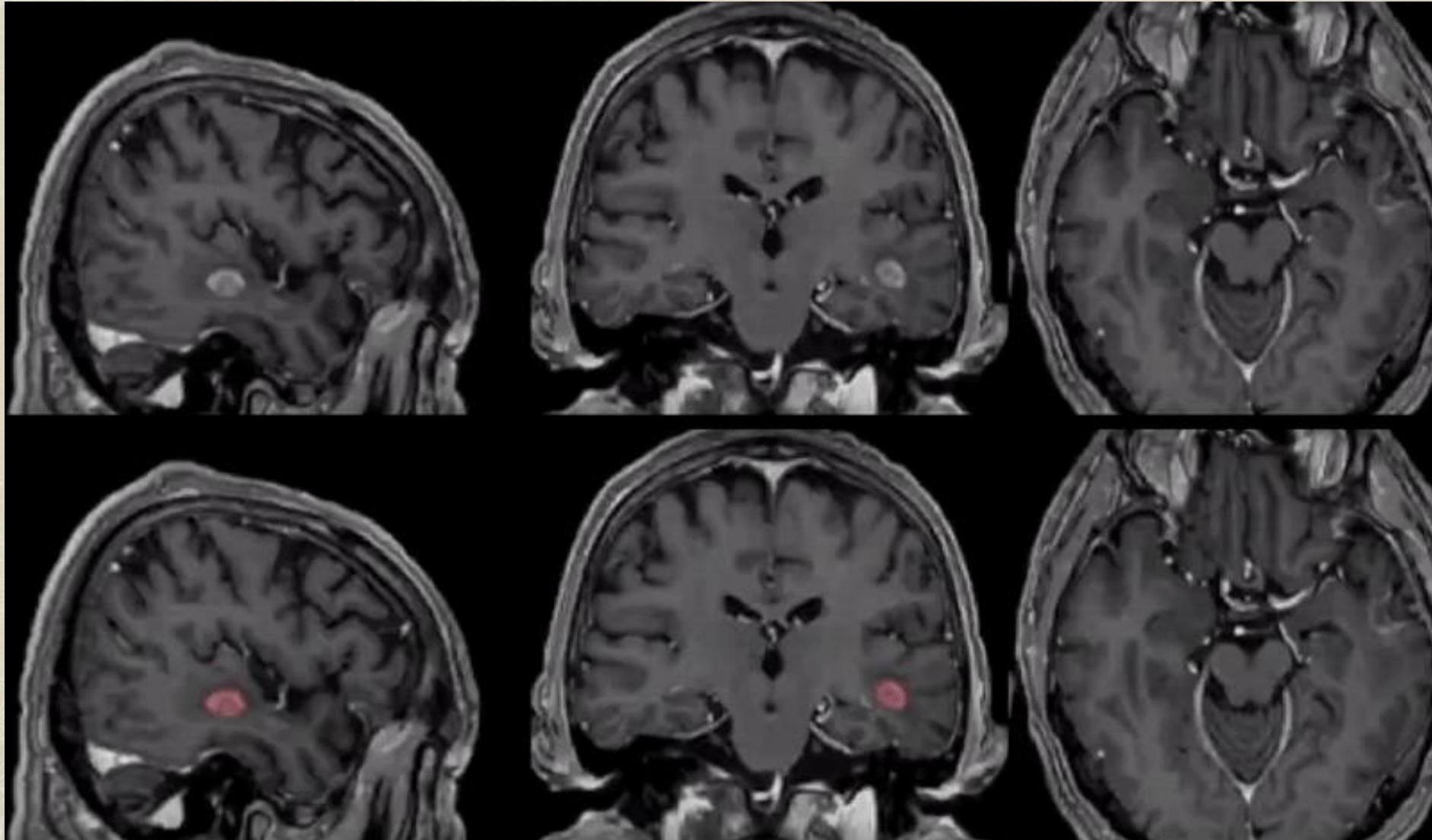
# Alkalmazott nnUNET modell



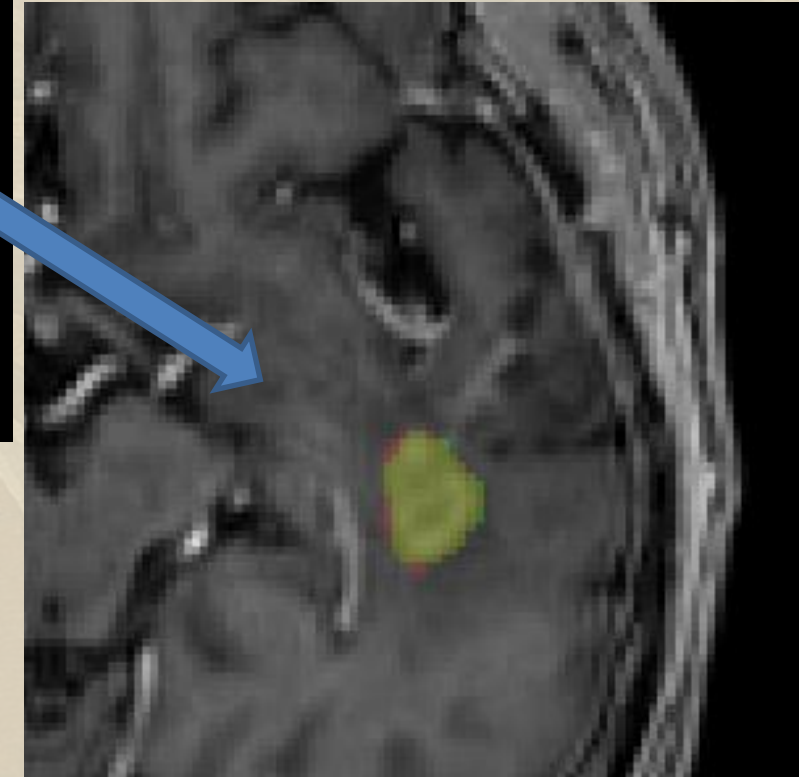
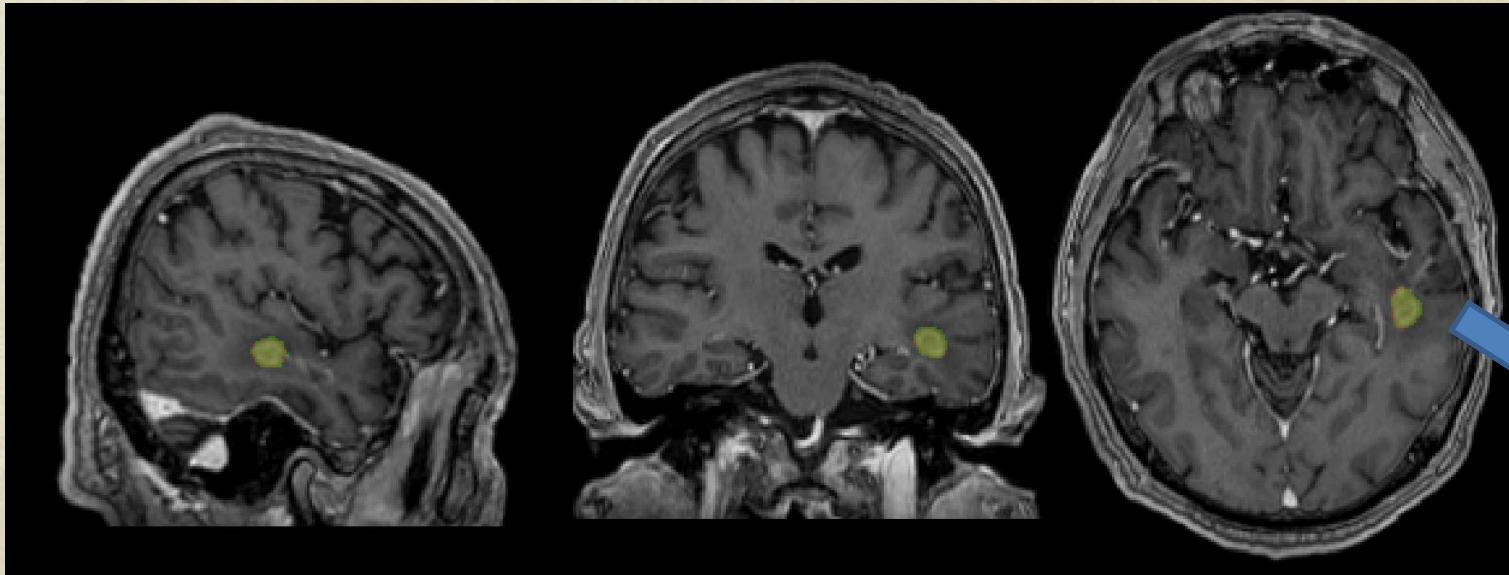
# DICE

$$\text{Dice coefficient} = \frac{2 \times \text{area of overlapped (green)}}{\text{total area (green)}} = \frac{\text{2 x } \begin{array}{c} \text{predicted} \\ \text{ground truth} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{predicted} \\ \text{ground truth} \end{array}}$$


# nnUNET szegmentáció

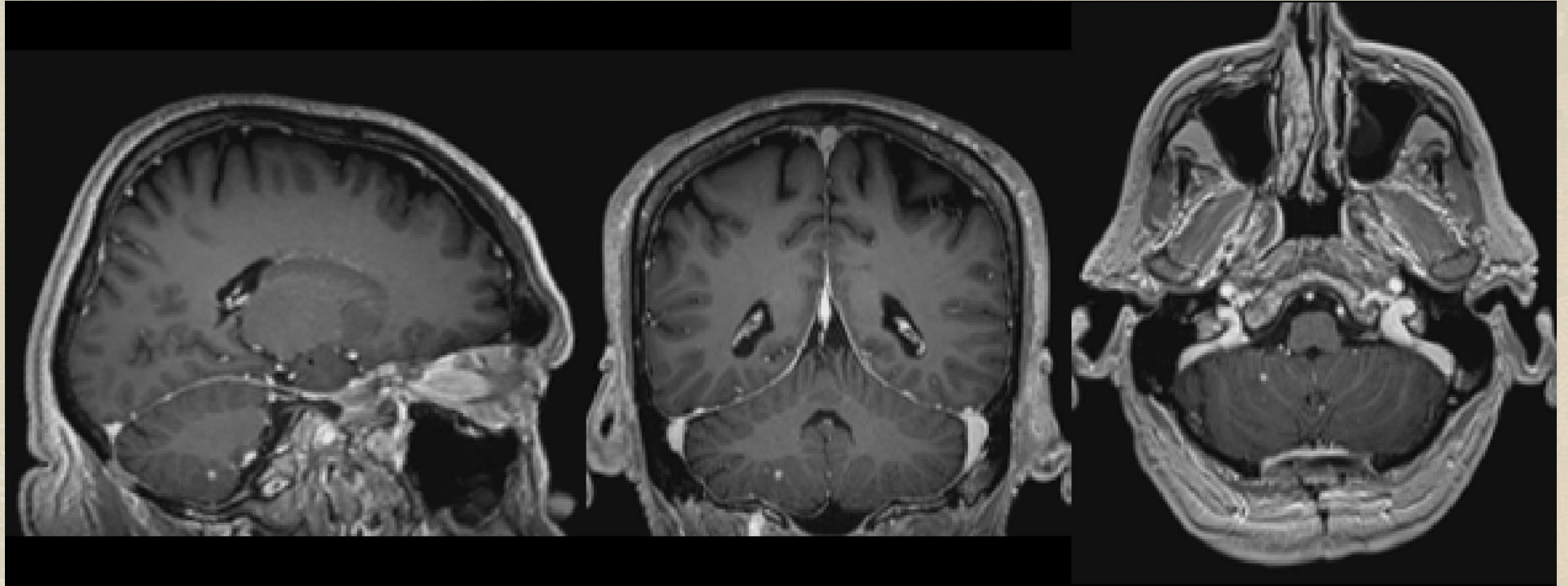


# Kézi szegmentáció vs nnUNET

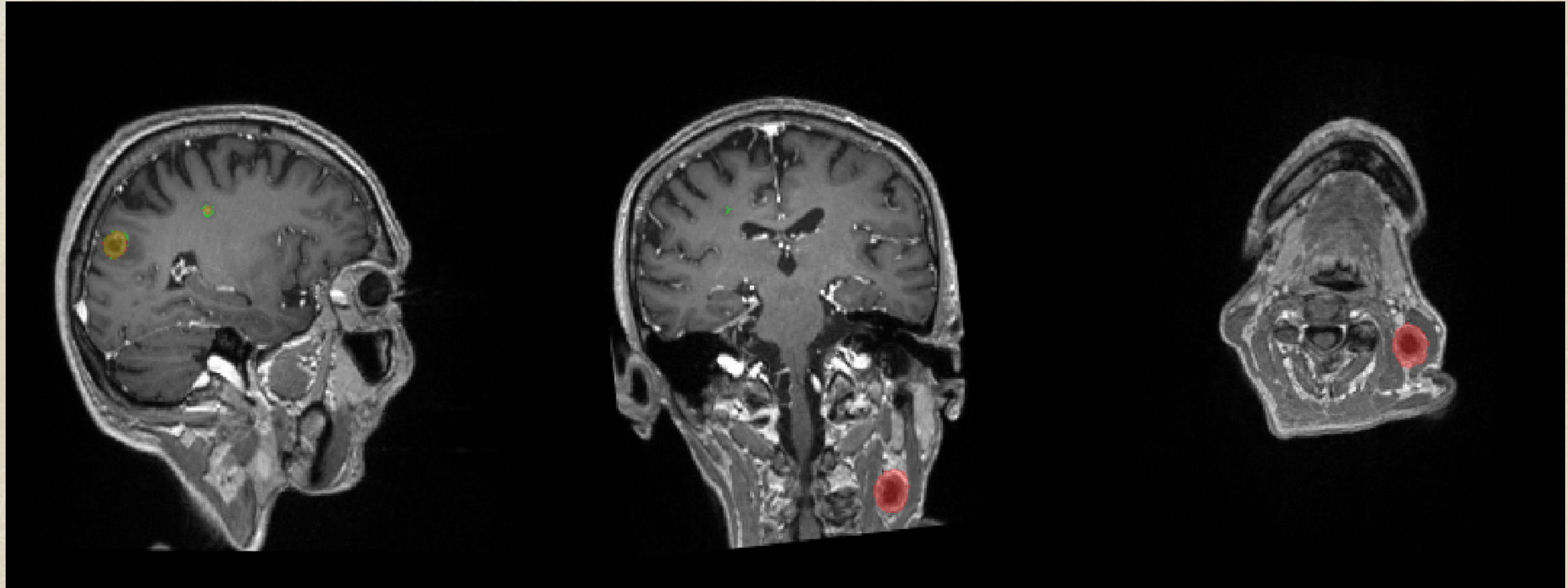


Sárga: átfedés  
Piros: nnUNET  
Zöld: Kézi kontúr

# Fals negatív eset



# nnUNET által talált elváltozás



# További tervek

- ◆ Tanítás megisméltése a post-contrast T1-et kiegészítve T2w és FLAIR képekkel.
- ◆ PACS-ba integrált server fejlesztése, tervezett munkamenet:
  - Adatforrás: MRI scanner, közvetlen képtranszfer
  - Automatikus szegmentálás, térfogati utánkövetési segítség
  - Elkészült kontúrok konvertálása DICOM-RT formátumba
  - DICOM-RT file-ok automatikus küldése a cél PACS AET-re (pl. sugártervezési software)
  - Szakorvosi validáció



Hogyan tovább 2024-ben?





Köszönöm a figyelmet!