

Statistisk modellering av behandlingsrespons

Ivar Thokle Hovden

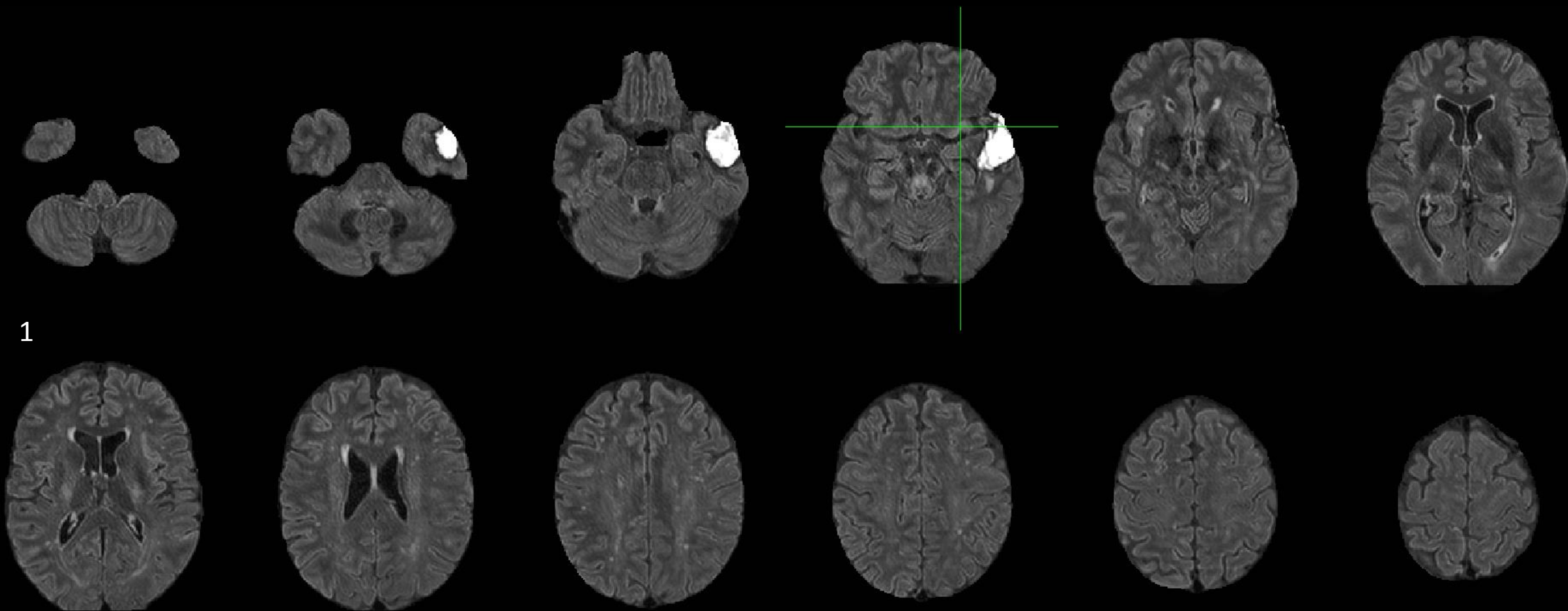
fredag 17. september 2021

Disposisjon

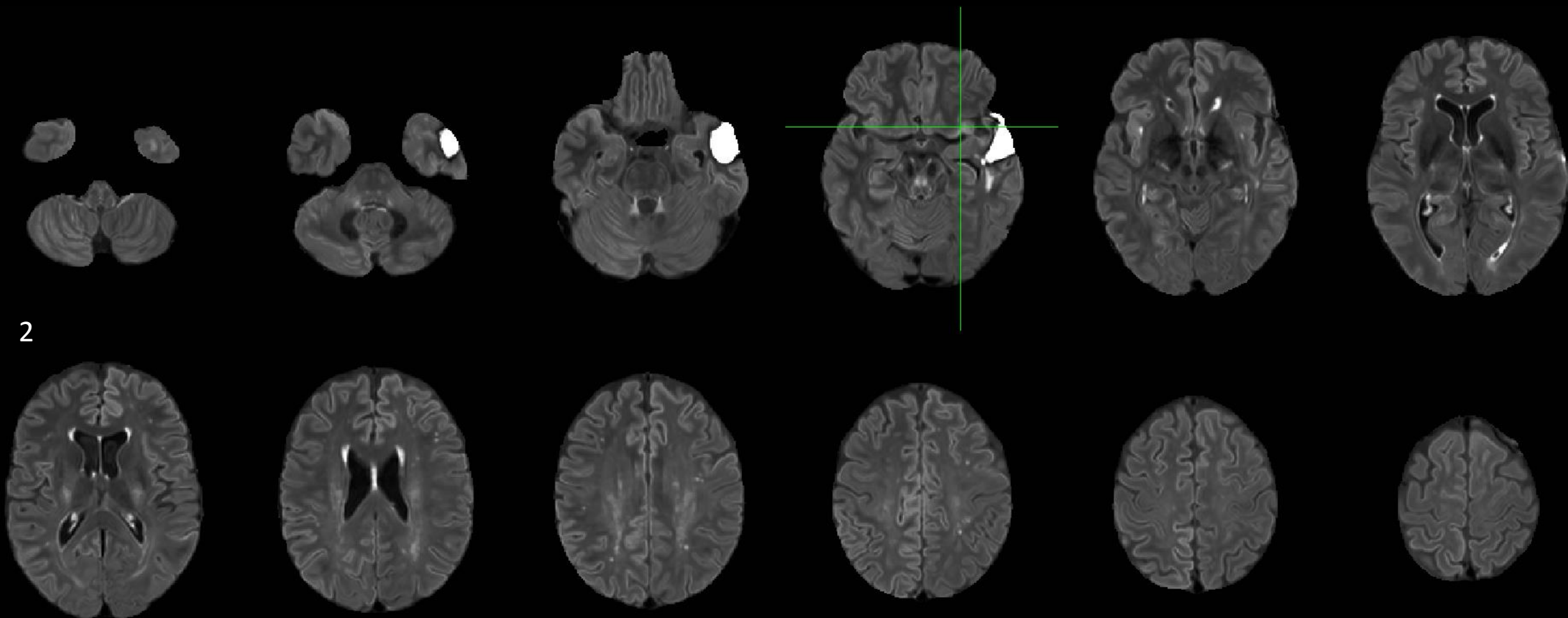
1. Bakgrunn og motivasjon
2. Noen begreper
3. Prinsipalkomponentanalyse (PCA)
4. Variasjonell autoenkoder (VAE)

1. Bakgrunn og motivasjon

- Stor variasjon i behandlingsrespons på tvers av pasienter
- En grov metode for systematisering er Response Assessment in Neuro-Oncology (RANO)
- Behov for grundigere systematisering, gjerne på pasientnivå
- Statistiske metoder kan analysere både romlig og temporær korrelasjon mellom vokslar
- Pasientspesifikke modeller som kan brukes til:
 - Beskrivelse av «hvor nært» pasienten representerer en generell behandlingsrespons som er felles for flere pasienter (klyngeanalyse)
 - Estimering av mest sannsynlig repons, i form av bilde eller kliniske parametre

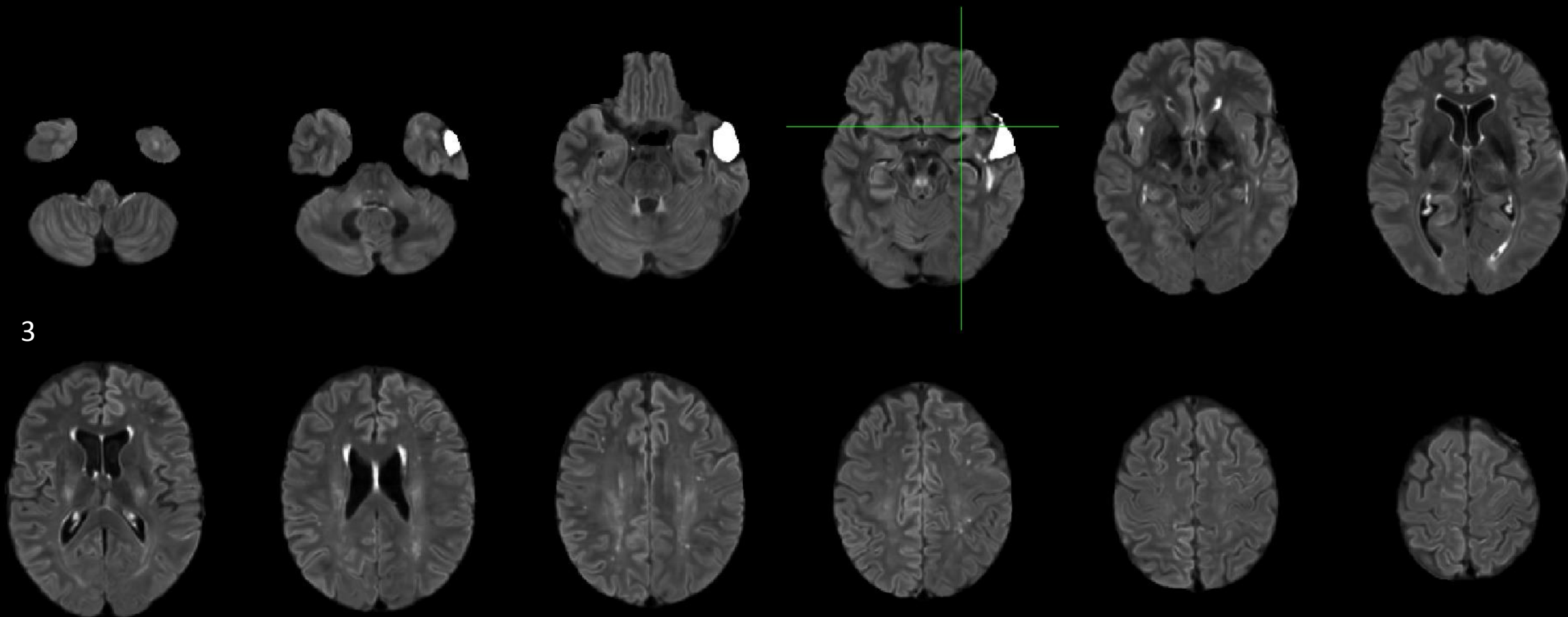


SAILOR, FLAIR, pas. 4



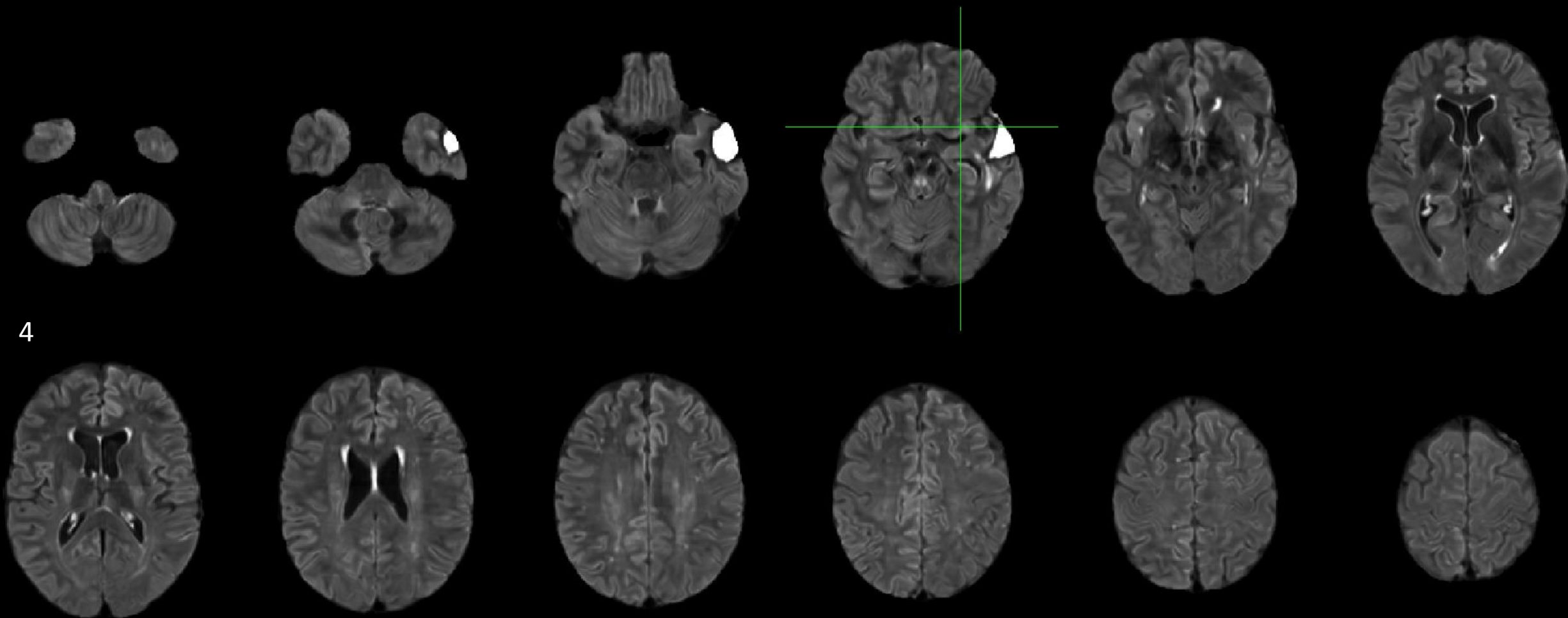
2

SAILOR, FLAIR, pas. 4



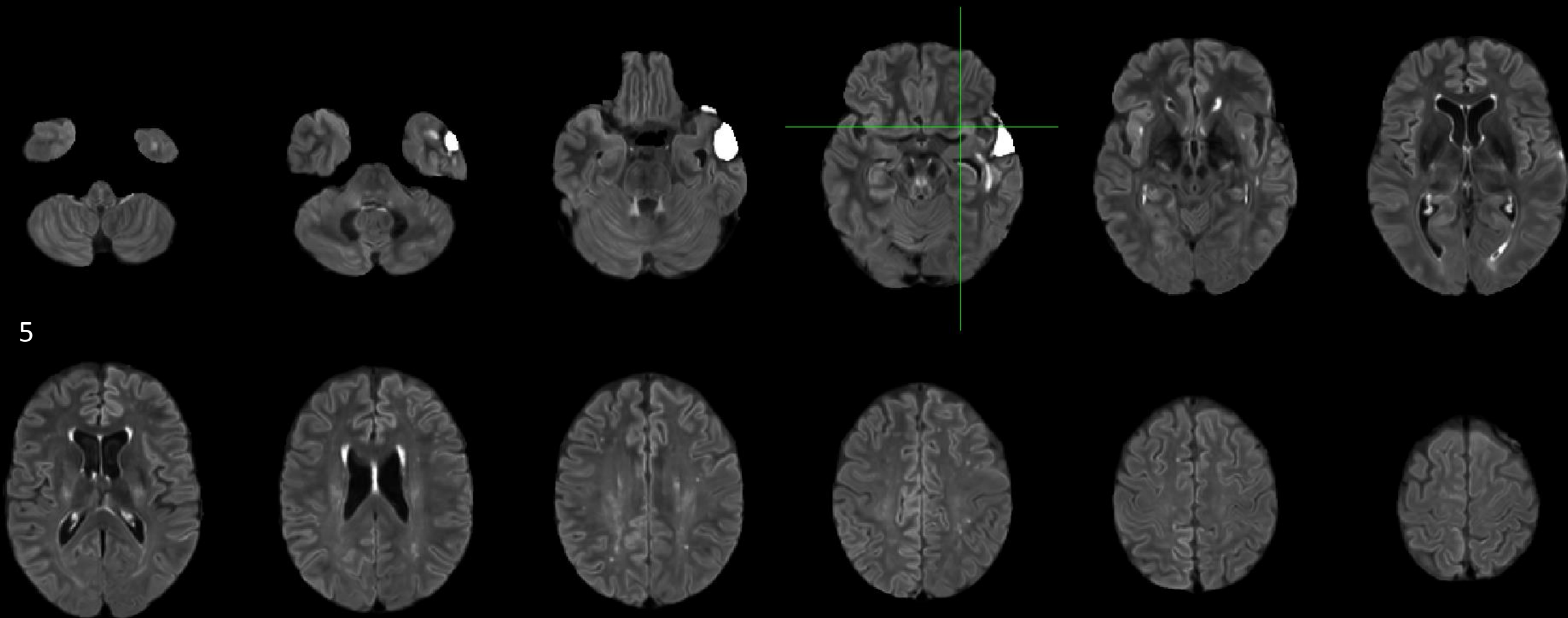
3

SAILOR, FLAIR, pas. 4



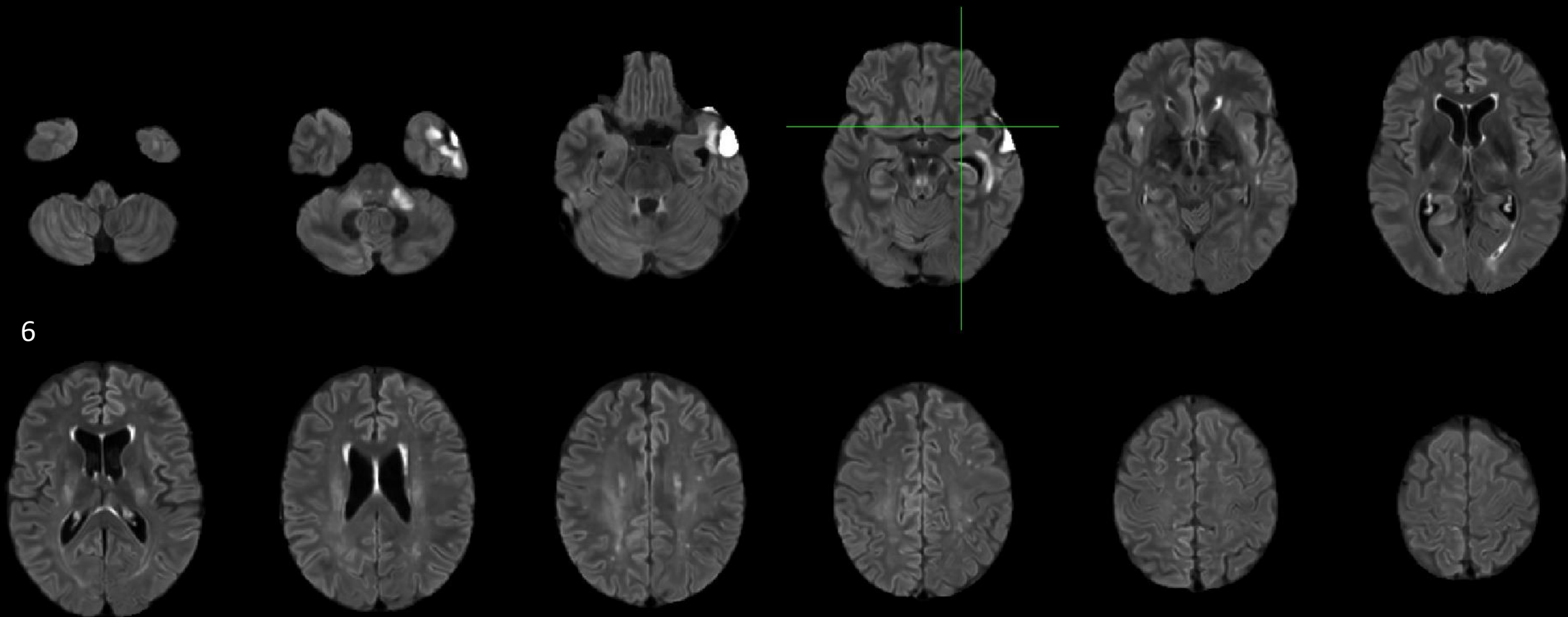
4

SAILOR, FLAIR, pas. 4

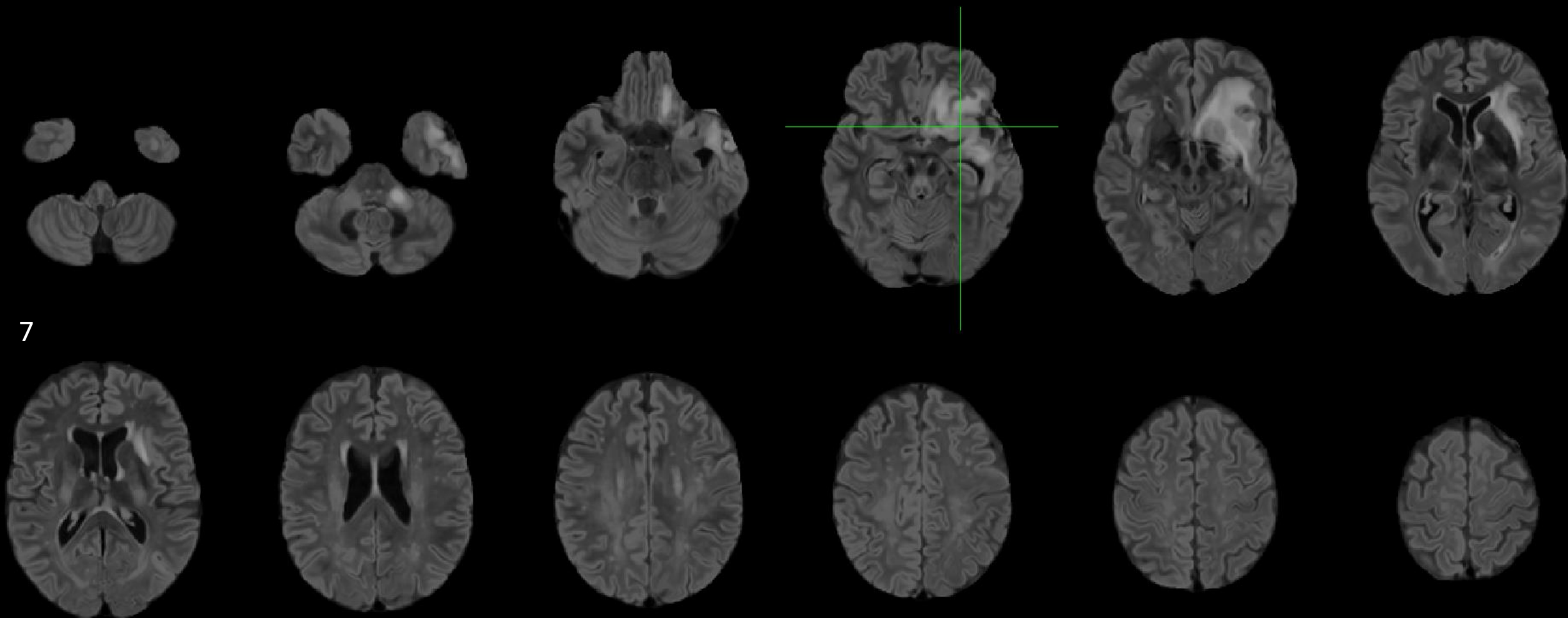


5

SAILOR, FLAIR, pas. 4

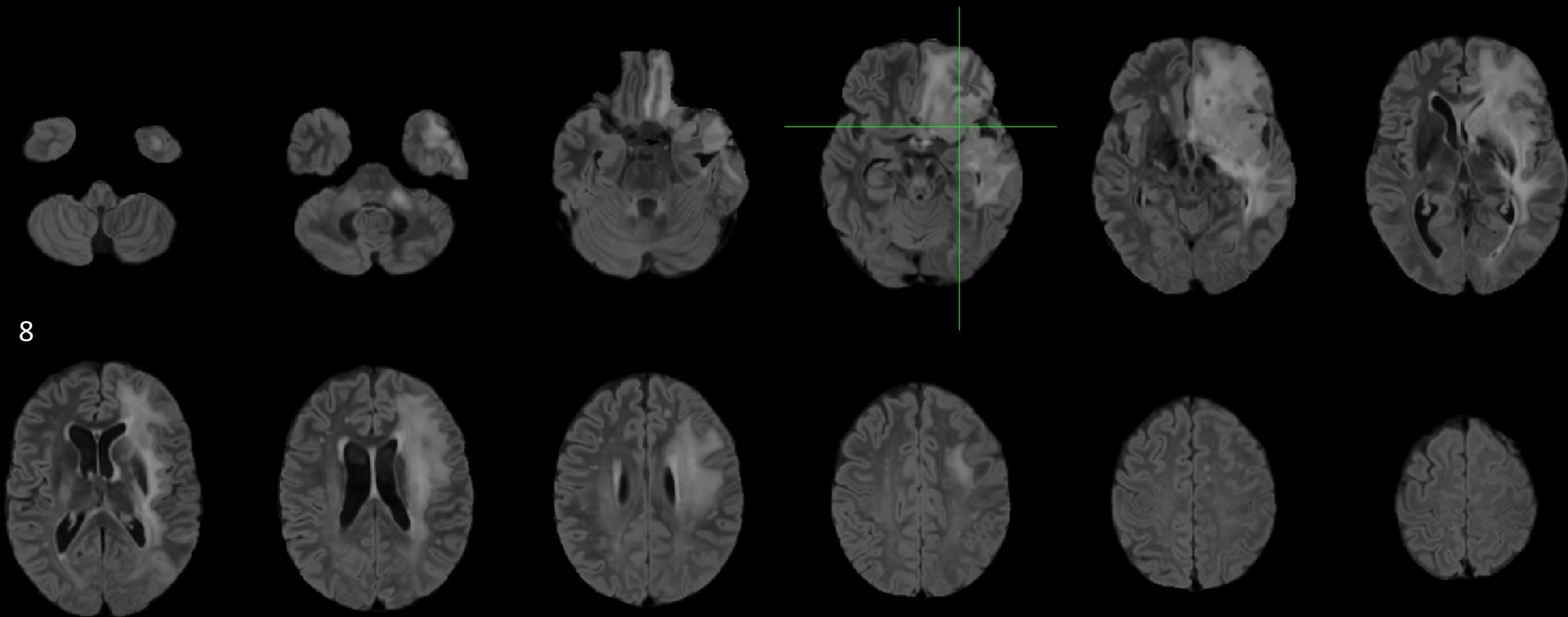


SAILOR, FLAIR, pas. 4



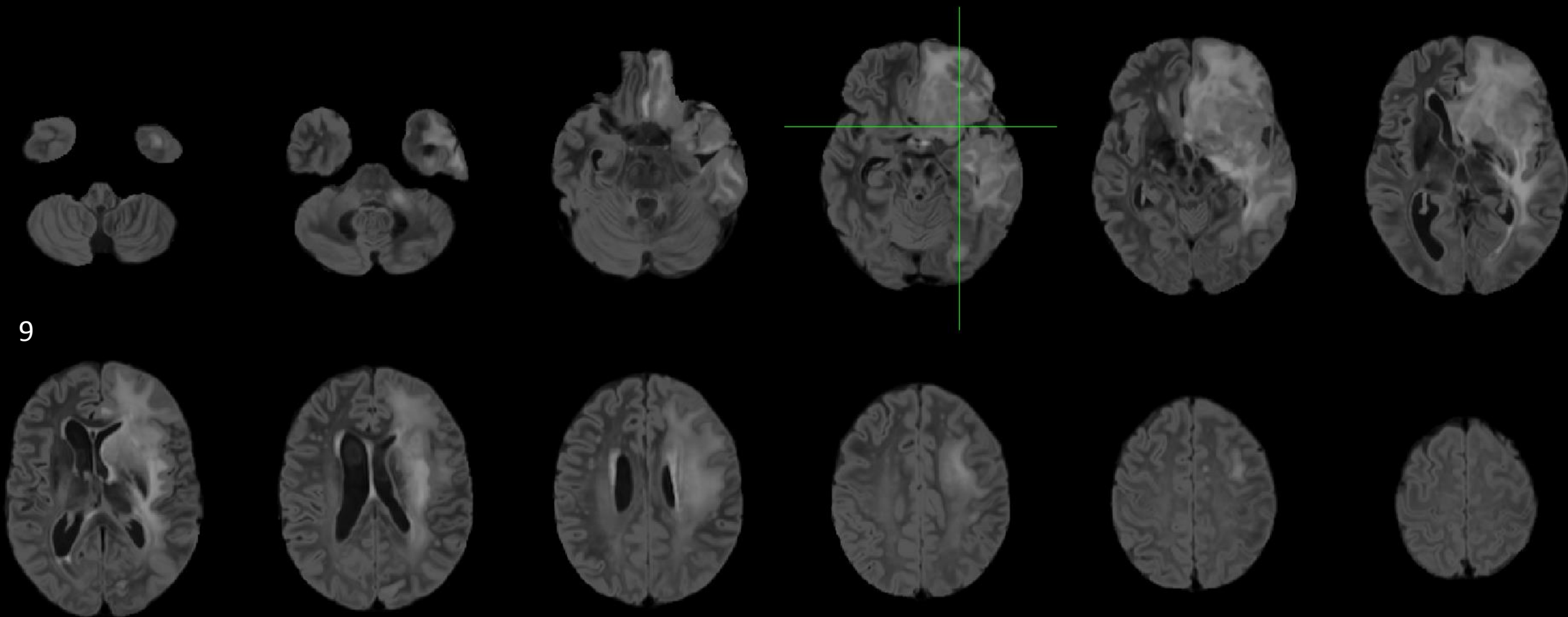
7

SAILOR, FLAIR, pas. 4



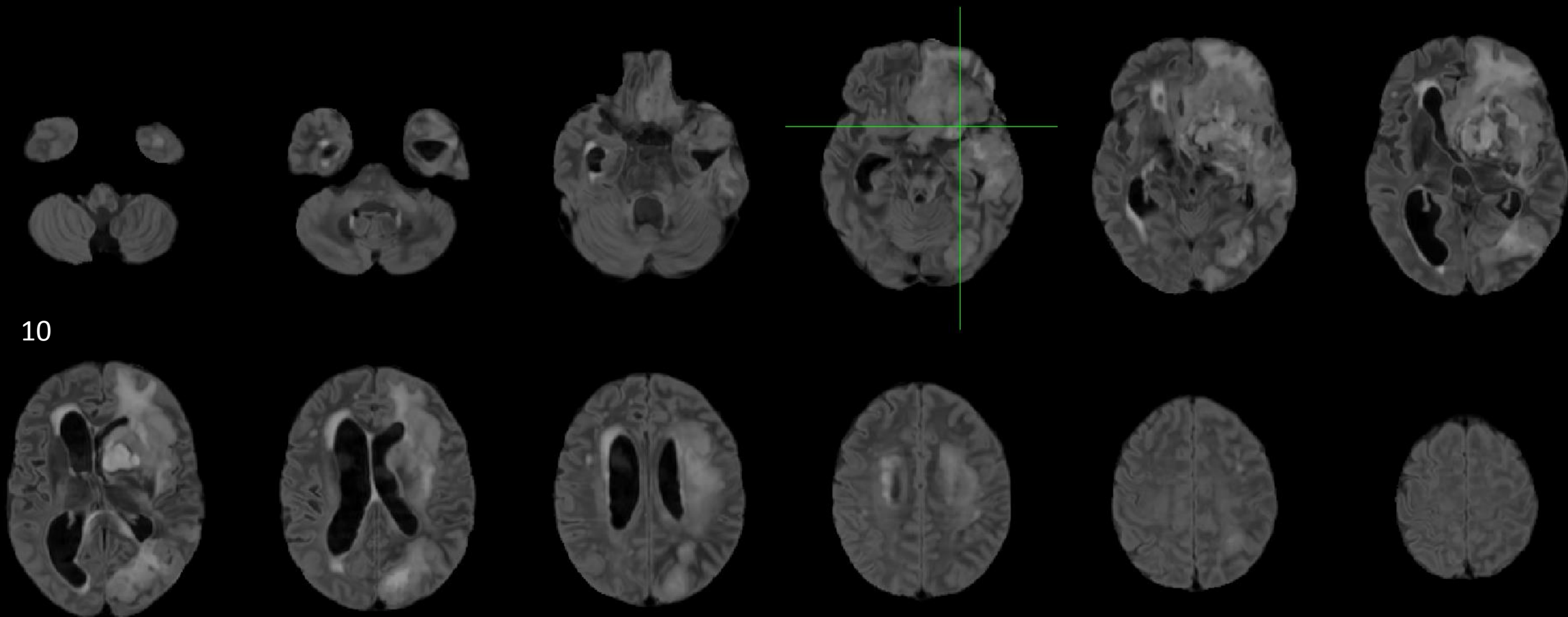
8

SAILOR, FLAIR, pas. 4



9

SAILOR, FLAIR, pas. 4



10

SAILOR, FLAIR, pas. 4

2. Noen begreper

$$x = [a_1 \ a_2 \ \cdots \ a_M]^T$$

$$\hat{x} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M x_i$$

$$var(x) = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (x_i - \hat{x})^2$$

$$cov(x_1, x_2) = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (x_{1i} - \hat{x}_1)(x_{2i} - \hat{x}_2)$$

$$X = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{M1} & \cdots & a_{MN} \end{bmatrix} = [x_1 \ \dots \ x_N]$$

$$C_X = \frac{1}{M-1} X^T X$$

3. Prinsipalkomponentanalyse (PCA)

- Approksimerer X til k lineært uavhengige variabler (prinsipalkomponenter)
- Med x som ett volum og X som alle volumene i en tidsserie for en pasient
- Kan rekonstruere ett bilde for hver komponent
- En komponent gjenspeiler romlig variasjon i bildet

4. Variasjonell autoenkoder (VAE)

- Aproksimerer X til k latente variabler i probabillistisk rom
- Ikke lineært uavhengige
- Probabillistisk cluster
- Bilde kan rekonstrueres basert på mer enn ett lag med lineærkombinasjoner

