

Publieksdag
Hersentumoren



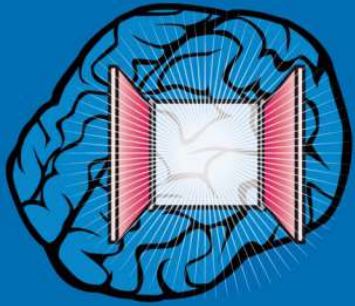
Zaterdag 26 November 2022

Online event



In samenwerking met:





Publieksdag
Hersentumoren



Beeldvorming van hersentumoren

Huidige praktijk en nieuwe ontwikkelingen

dr. Anja van der Kolk

(Neuro)radioloog & arts-onderzoeker



In samenwerking met:



Wat ga ik bespreken?

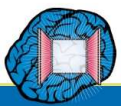


Wat is het verschil tussen **CT** en **MRI**?

Wanneer worden CT en MRI gebruikt, en **waarom**?

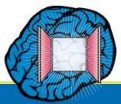
Wat kunnen we wel op de beelden **zien** – en wat niet?

Wat zijn **veelbelovende technieken** voor de (nabije) toekomst?





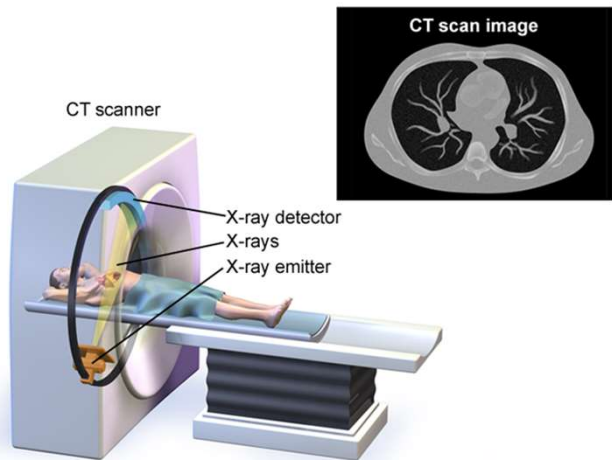
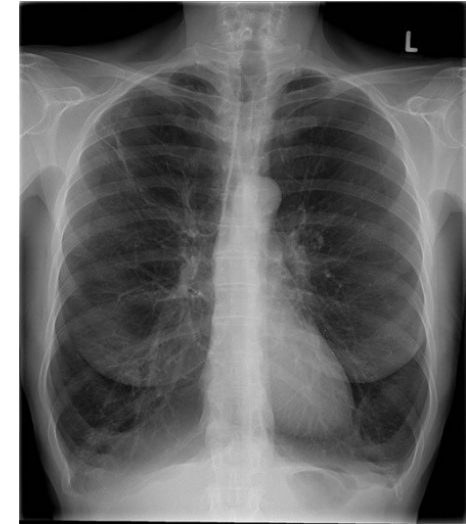
*Wat is het verschil tussen **CT** en **MRI**?*



Wat is CT?



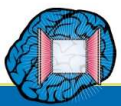
Normale röntgenfoto = 2D
Contrast ontstaat doordat ene weefsel minder röntgenstraling doorlaat dan andere weefsel



CT (Computed Tomography) = 3D
Zelfde principes als 2D maar met voordelen van 3D
(o.a. geen weefsels 'over elkaar heen')



Beiden gebruiken röntgenstraling!



Wat is CT?

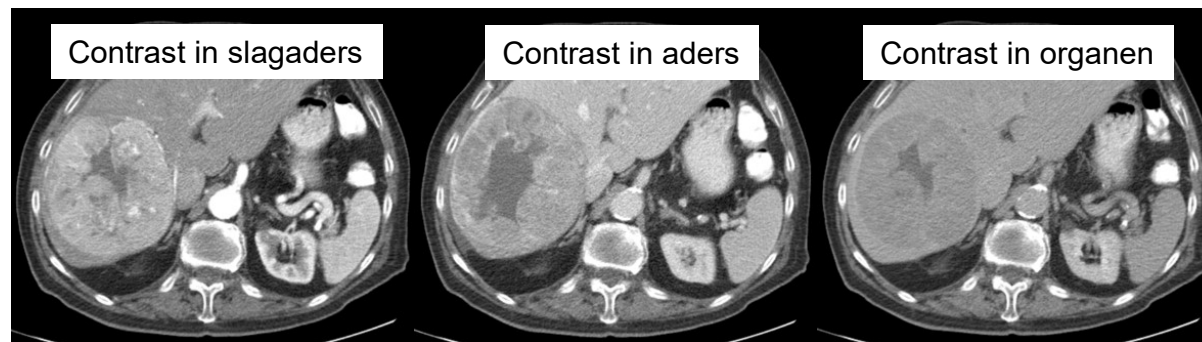


Contrast ontstaat doordat ene weefsel minder röntgenstraling doorlaat dan andere weefsel

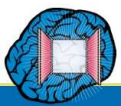


1 (dezelfde) scan, andere contrastinstelling

Spelen met contrast:
contrastmiddel gebruiken



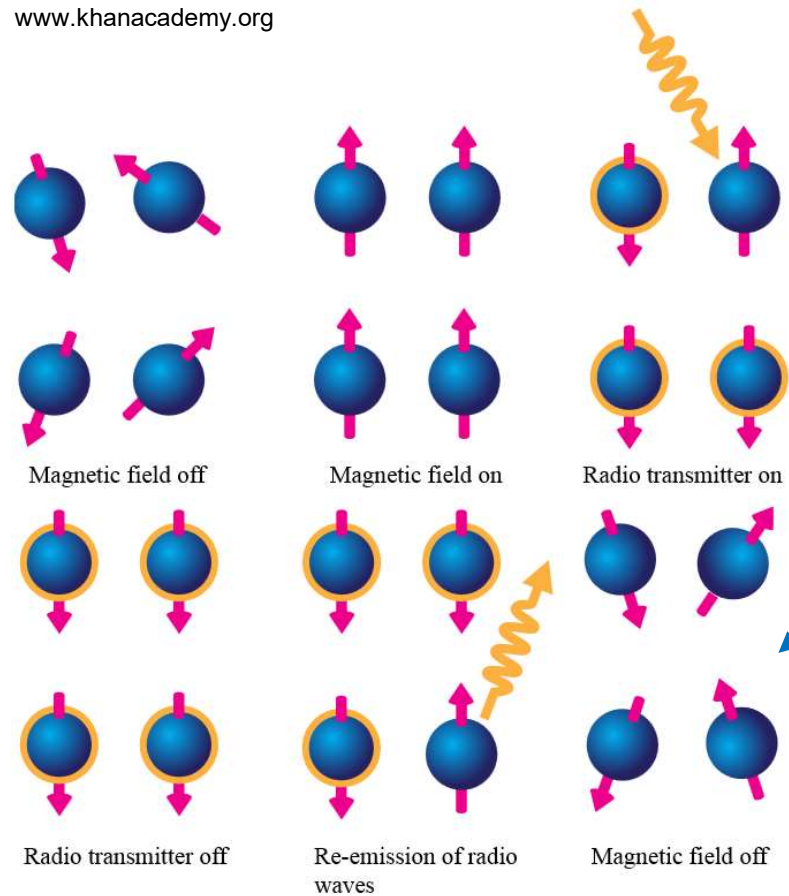
3 scans in verschillende contrastfasen



Wat is MRI?



www.khanacademy.org



MRI = Magnetic Resonance Imaging

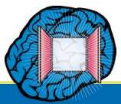
De stappen:

1. MRI-scanner maakt magnetisch veld
2. Patiënt wordt in dit magnetische veld gelegd
3. Alle watermoleculen gaan 1 kant op 'staan'
4. MRI-scanner zendt signaal uit...

Watermoleculen bewegen en gaan weer terug op hun 'plaats'...

5. Watermoleculen zenden signaal terug
6. MRI-scanner vangt signaal op en maakt hier plaatje van

Contrast ontstaat doordat water in elk weefsel op een andere manier gebonden is en dus een ander signaal 'uitzendt'



Wat is MRI?



www.khanacademy.org

Dit proces moet binnen 1 scan vaak worden herhaald om:

1. genoeg signaal te krijgen

2. te weten waar het signaal vandaan komt

DUURT LANG!

Magnetic field off

Magnetic field on

Radio transmitter on

Radio transmitter off

Re-emission of radio waves

Magnetic field off

MRI = Magnetic Resonance Imaging

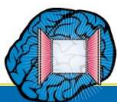
De stappen:

1. MRI-scanner maakt magnetisch veld
2. Patiënt wordt in dit magnetische veld gelegd
3. Alle watermoleculen gaan 1 kant op 'staan'
4. MRI-scanner zendt signaal uit...

Watermoleculen bewegen en gaan weer terug op hun 'plaats'...

5. Watermoleculen zenden signaal terug
6. MRI-scanner vangt signaal op en maakt hier plaatje van

Contrast ontstaat doordat water in elk weefsel op een andere manier gebonden is en dus een ander signaal 'uitzendt'



Wat is MRI?



Contrast ontstaat doordat water in elk weefsel op een andere manier gebonden is, en dus een ander signaal 'uitzendt'

Spelen met contrast:
Contrastmiddel gebruiken én
radiofrequente pulsen variëren



MRI veel beter in afbeelden van
weke delen = organen!

4 min

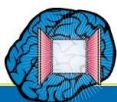
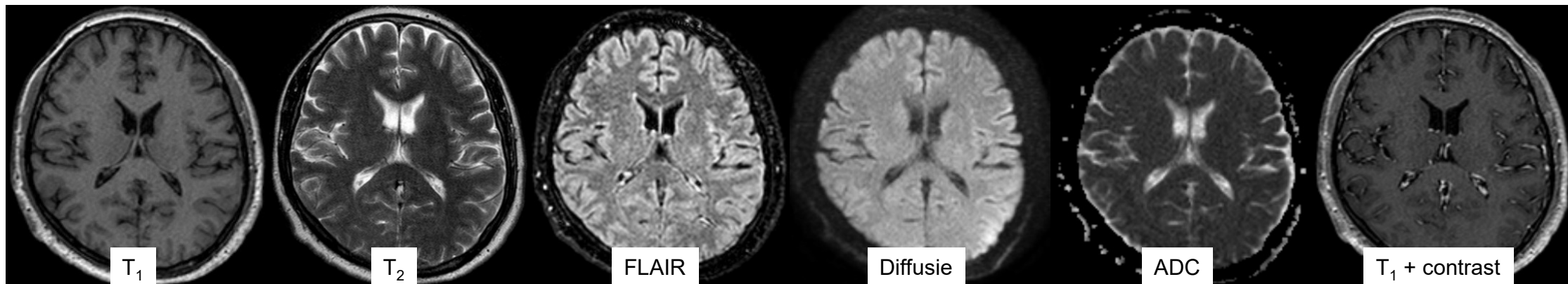
3 min

6 min

2 min

2 min




4 min




Samenvatting: CT versus MRI

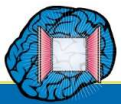


CT

- Röntgenstraling  
- Snel
- Meestal 1-2 scans binnen 1 onderzoek
- Minder goed onderscheid organen
- Beste techniek voor botten 
- Contrast door verschil opname straling
- Opties voor ander contrast:
 - Contrastmiddel

MRI

- Magnetisch veld & RF-pulsen 
- Langzamer
- Min. 2 scans binnen 1 onderzoek, vaak 5-10
- Beste onderscheid weke delen
- Bot minder makkelijk af te beelden
- Contrast door verschil in binding water
- Opties voor ander contrast:
 - RF-pulsen aanpassen
 - Contrastmiddel

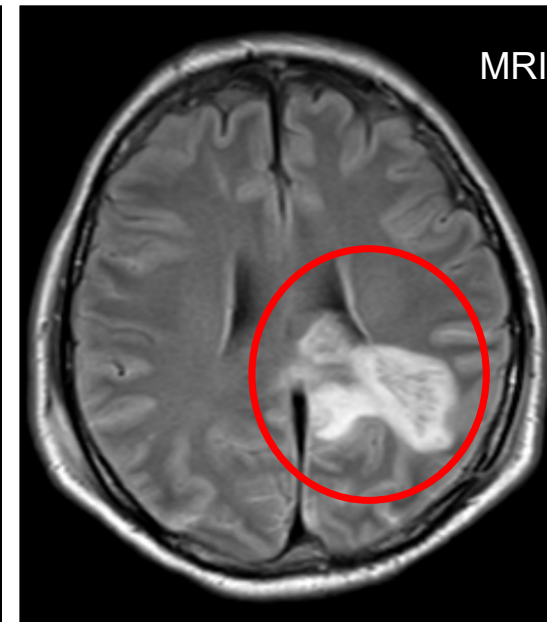
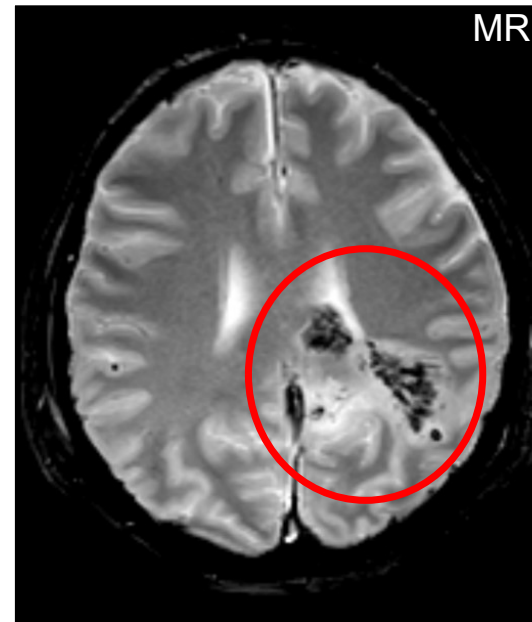
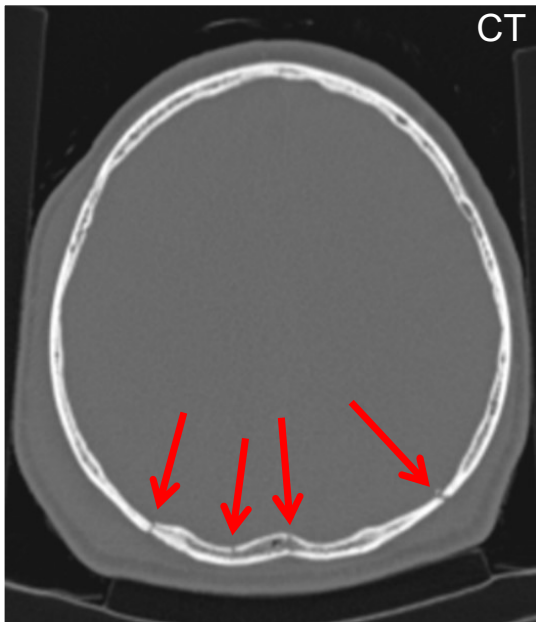


Voorbeeld: CT versus MRI



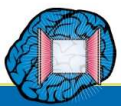
CT

MRI



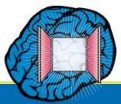
Schedelbreuk goed te zien, hersenweefsel matig

Schedel niet te zien, hersenschade juist wel





Wanneer worden CT en MRI gebruikt, en waarom?





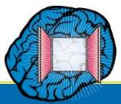
- **Acute situatie**

- 1^e keer klachten / spoedeisende hulp
- Acute verergering van klachten



- *Neuronavigatie*

- *Heel soms wanneer tumor beter te zien is en/of botten belangrijk zijn*





- **Acute situatie**

- 1^e keer klachten / spoedeisende hulp
- Acute verergering van klachten



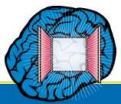
- *Neuronavigatie*

- *Heel soms wanneer tumor beter te zien is en/of botten belangrijk zijn*

CT eigenlijk alleen van belang in acute situatie

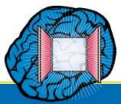
Snel

Weinig te zeggen over tumor





- 1^e presentatie
 - Locatie
 - Uitgebreidheid
 - Diagnose
- Dag voor operatie → neuronavigatie, eventueel met ‘fiber tracking’
- < 48 uur na operatie
 - Tumor volledig / gedeeltelijk verwijderd
 - Complicaties
- Opvolgen tijdens & na behandeling
 - Is tumor teruggekomen / nieuwe tumor
 - Complicaties van behandeling





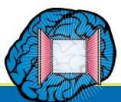
- 1^e presentatie
 - Locatie
 - Uitgebreidheid
 - Diagnose
- Dag voor operatie → neuronavigatie, eventueel met ‘fiber tracking’
- < 48 uur na operatie
 - Tumor volledig / gedeeltelijk verwijderd
 - Complicaties
- Opvolgen tijdens & na behandeling
 - Is tumor teruggekomen / nieuwe tumor
 - Complicaties van behandeling

MRI = standaard onderzoek voor hersentumoren!

Langzaam

Tumor goed te zien

Relatie tussen tumor en omliggend hersenweefsel



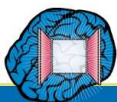
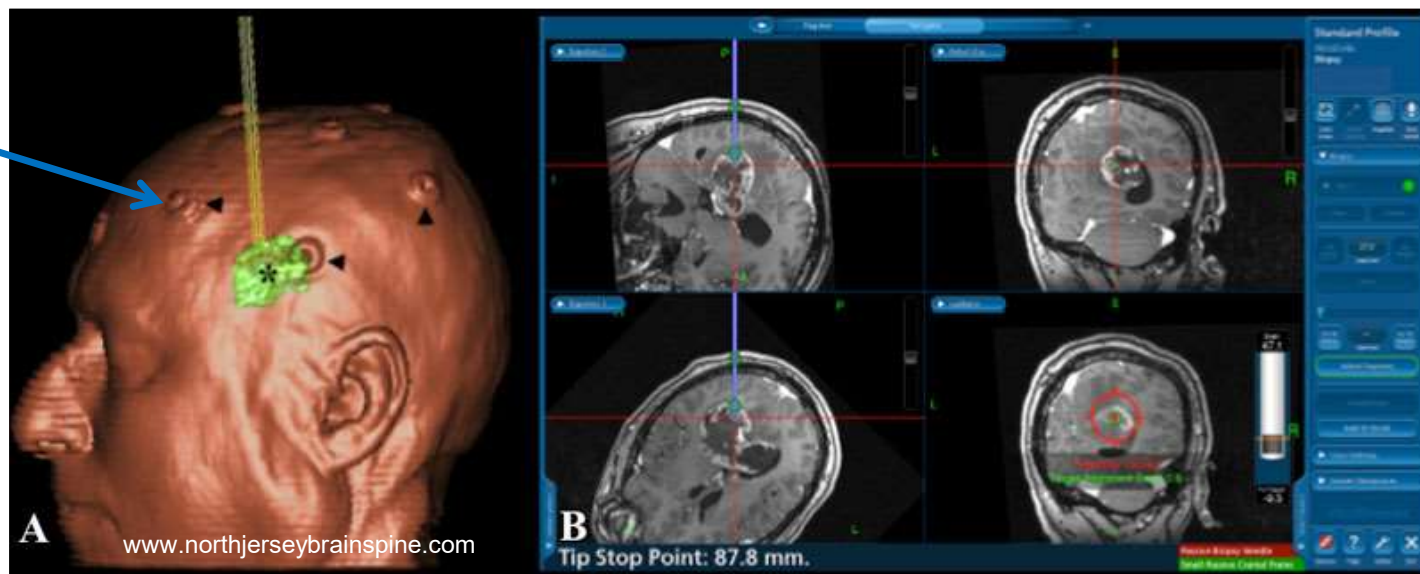
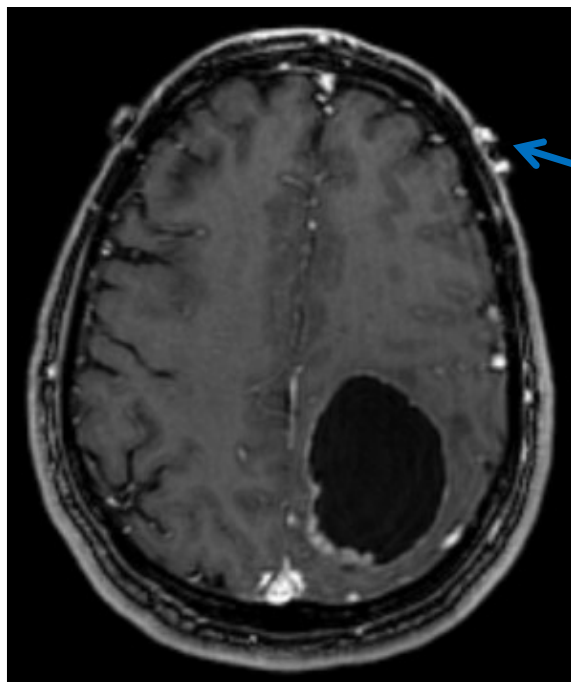
Neuronavigatie



Wat is het:

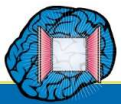
Wat doen we ermee:

Kort onderzoek (1-3 scans) van de hersenen met markers op hoofd
Gebruiken voor bepalen van locatie tijdens operatie

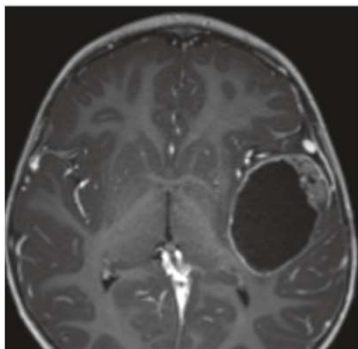




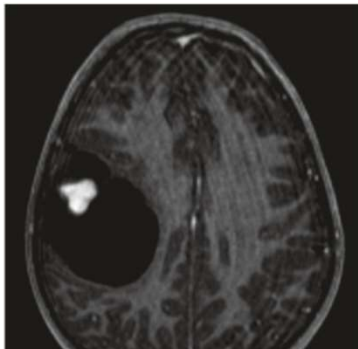
*Wat kunnen we wel op de beelden **zien** – en wat niet?*



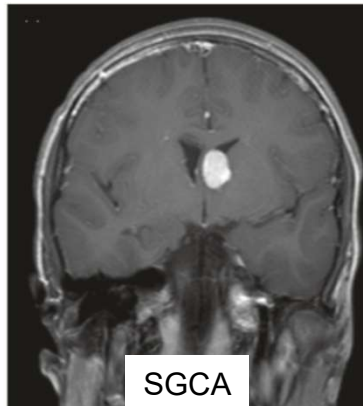
1^e presentatie – Kenmerken tumor



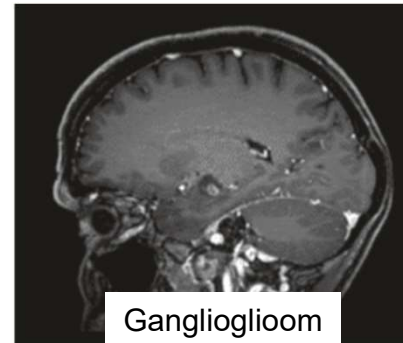
Pilocytair astrocytoom



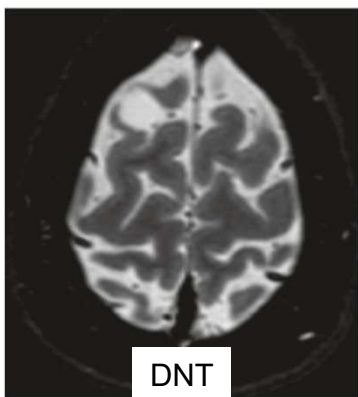
Pleiomorf xanthoastro



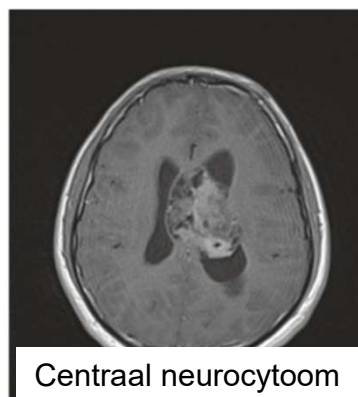
SGCA



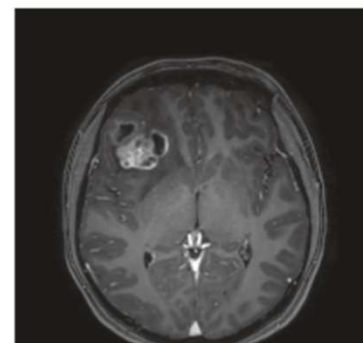
Ganglioglioom



DNT

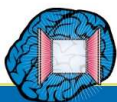


Centraal neurocytoom

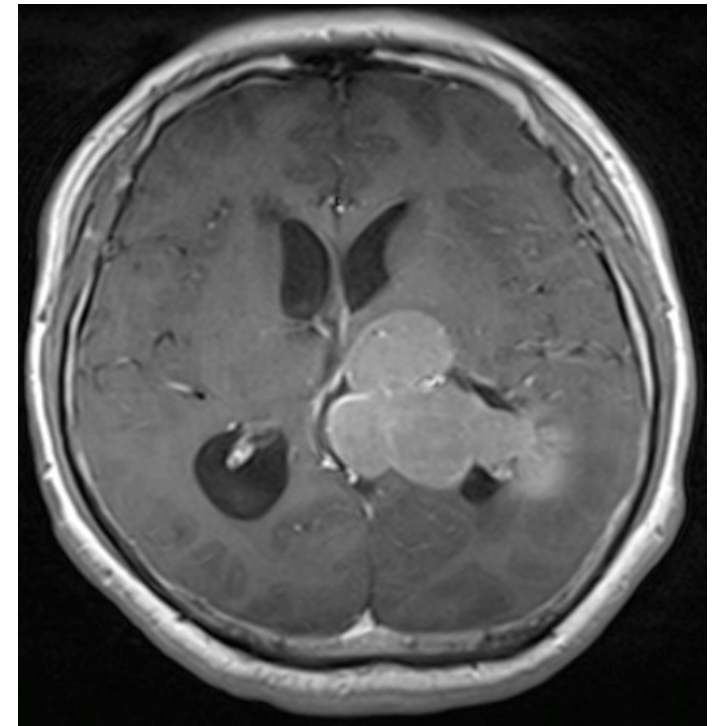
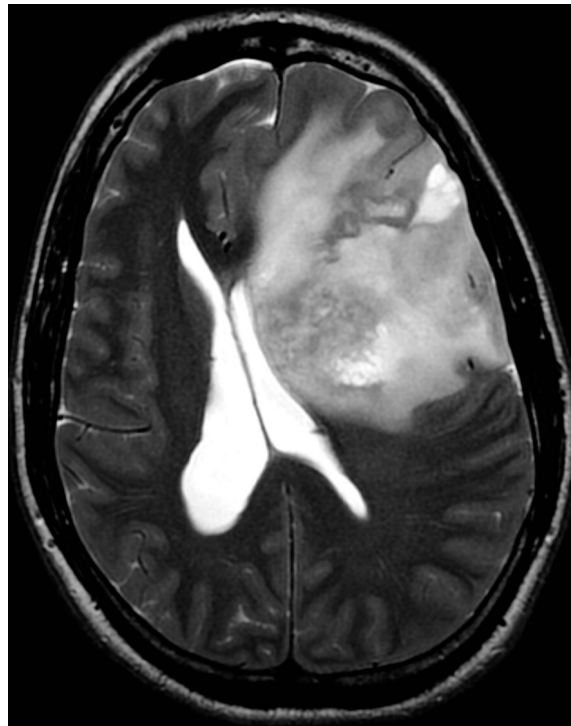


Extraventri neurocytoom

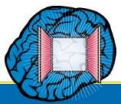
Solide / cysteus (met vocht gevuld) / mixed
'Grijstint' op de verschillende scans
Aankleuring (helemaal / deels / rand)
Hobbelig of glad
Veel cellen / dood weefsel



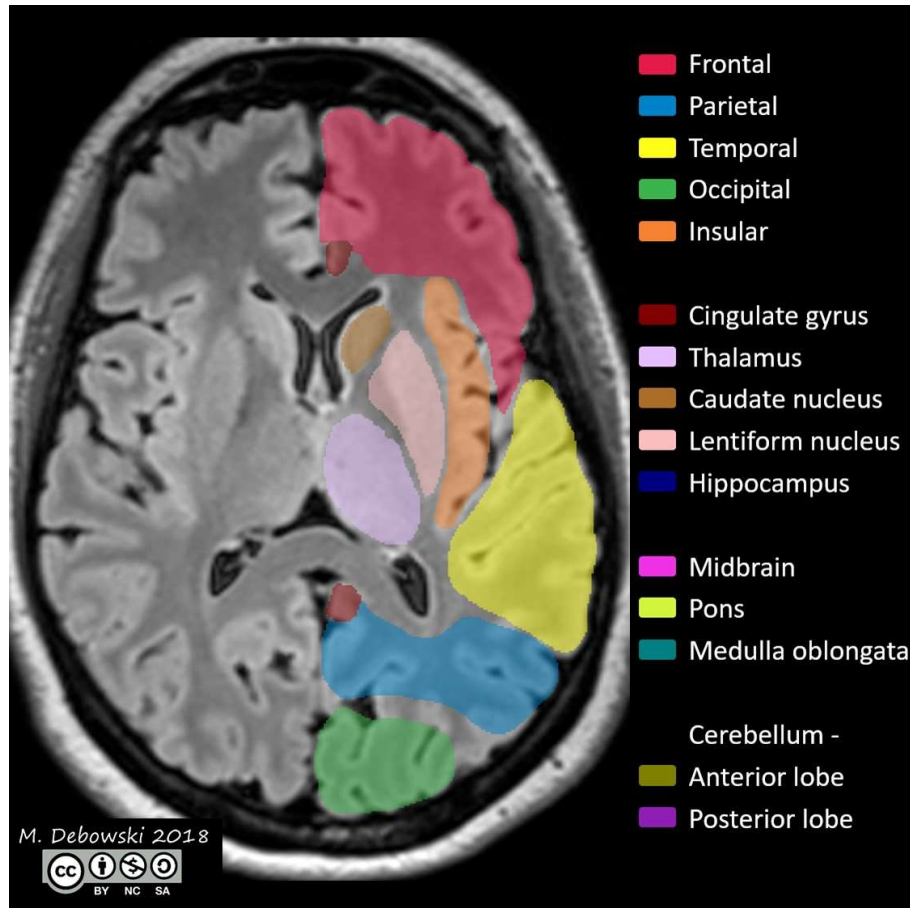
1^e presentatie – Locatie & uitbreiding



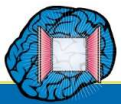
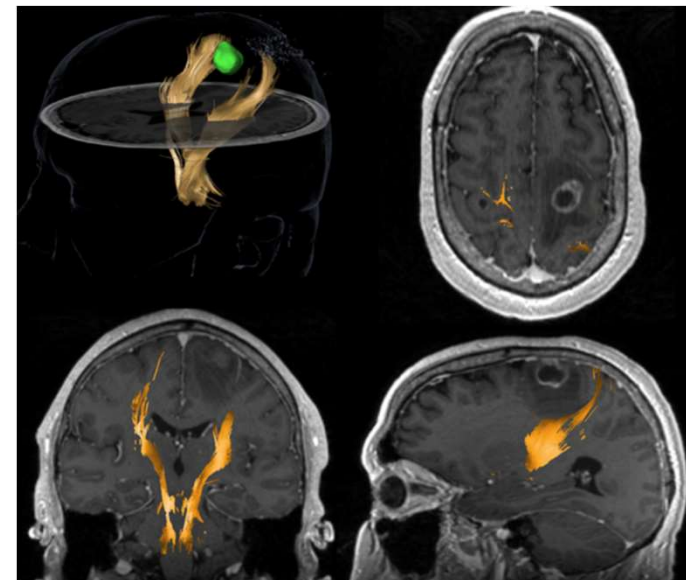
Buiten vs. binnen het hersenweefsel vs. in de hersenkamers



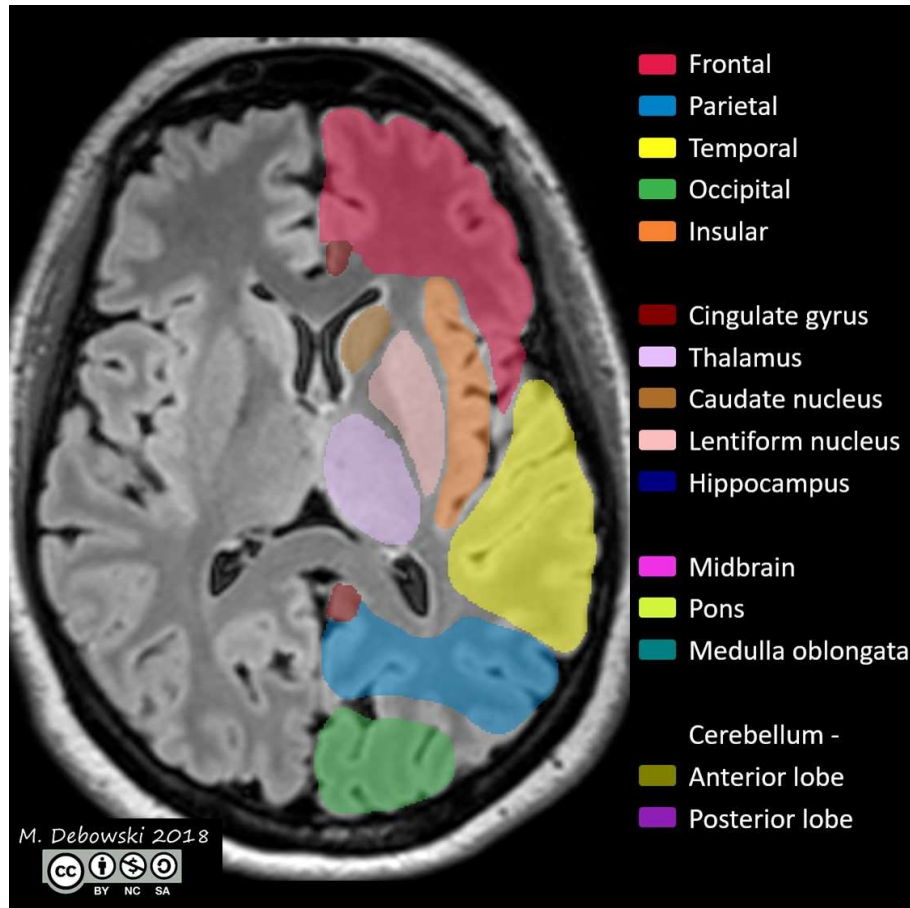
1^e presentatie – Locatie & uitbreiding



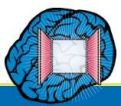
1 of meer kwabben
Relatie tot functionele gebieden
(taal, beweging, gevoel)



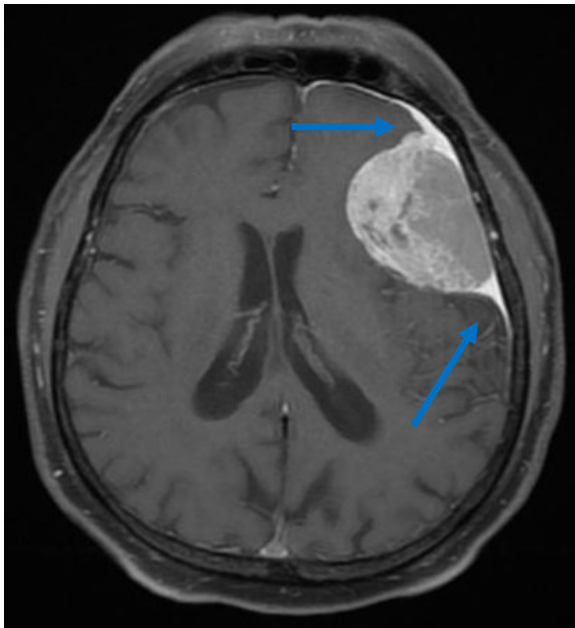
1^e presentatie – Locatie & uitbreiding



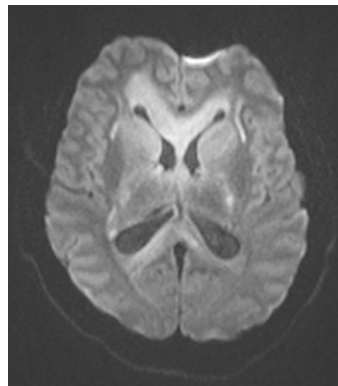
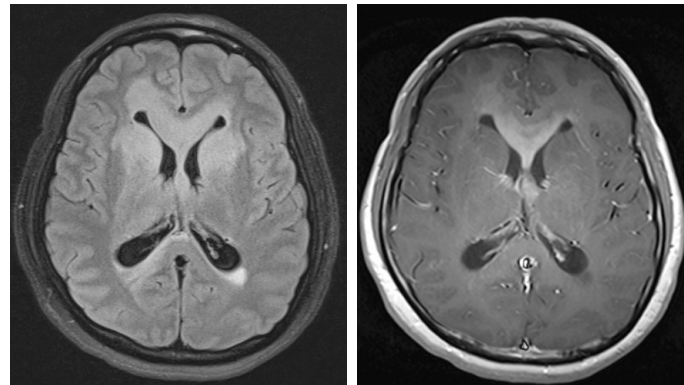
1 of meer kwabben
Relatie tot functionele gebieden
(taal, beweging, gevoel)



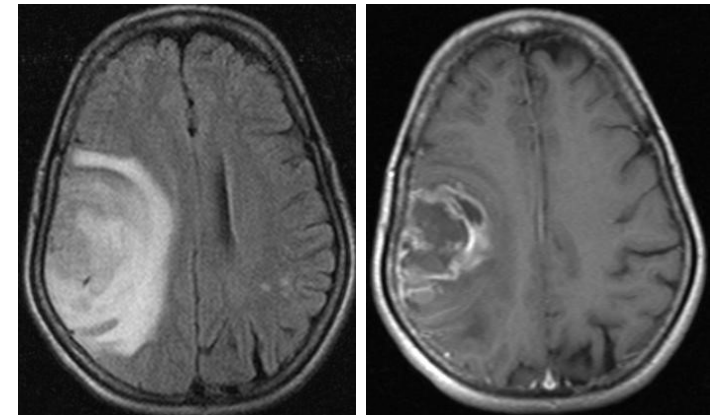
1^e presentatie – Karakteristiek voor diagnose



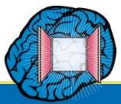
Meningeoom



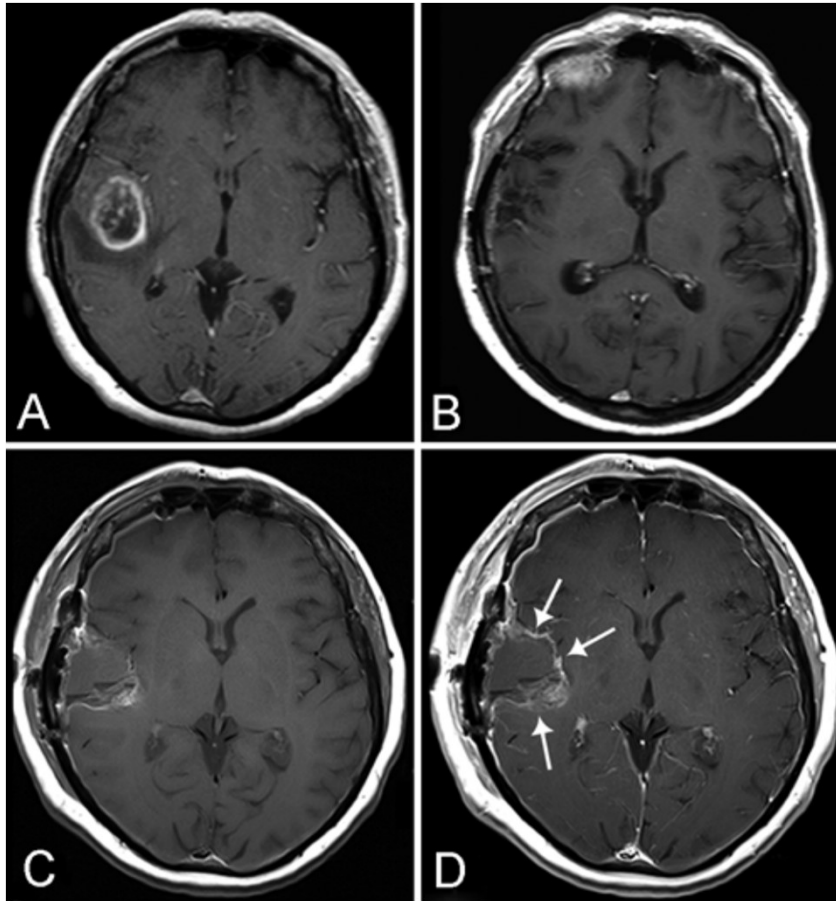
Lymfoom



Glioblastoom

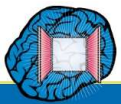


Postoperatief

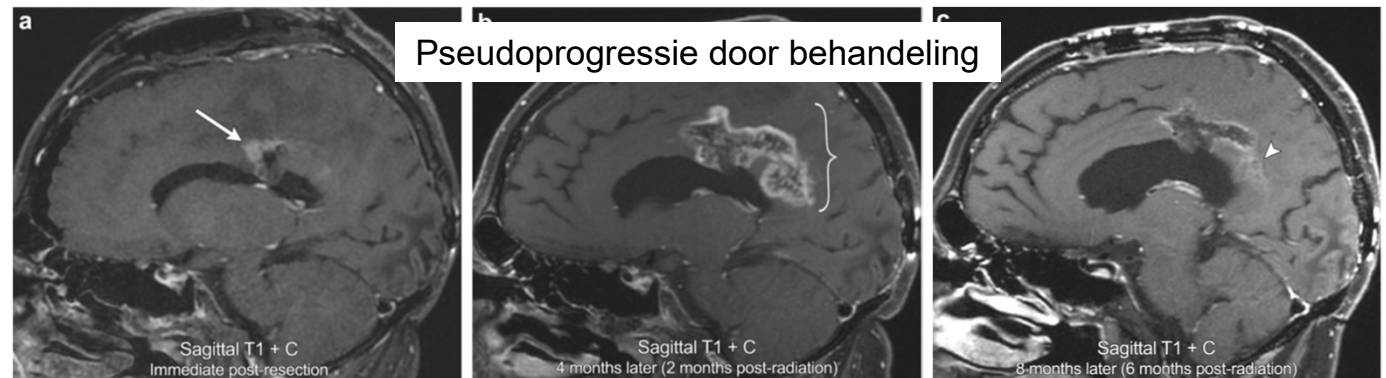
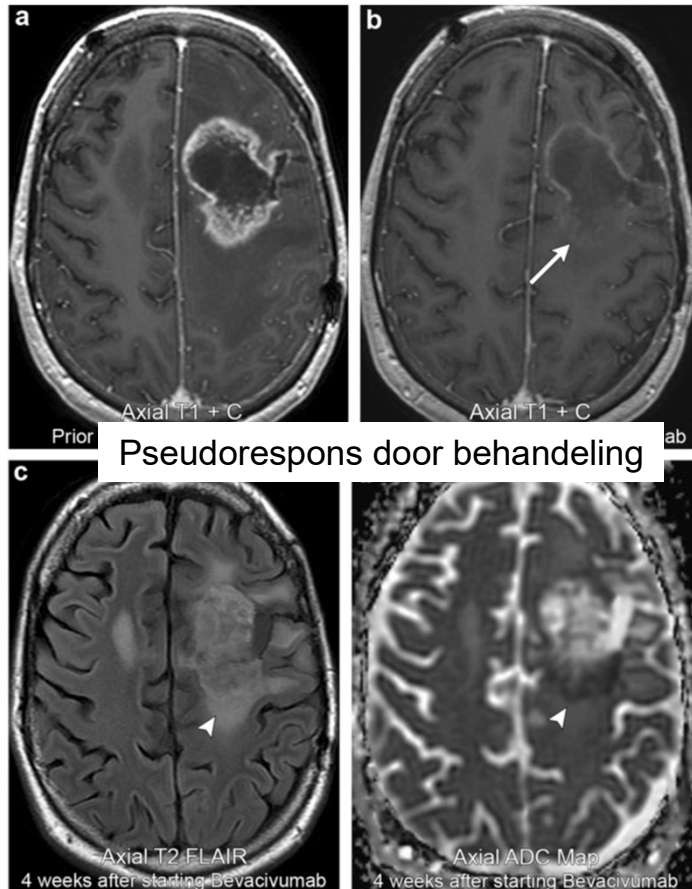


Resttumor (en zo ja, waar)?
Infarct (door operatie)
(Hoeveel) bloed?

'Baseline' voor vervolgscaans



Tijdens/na behandeling – wel of niet ‘progressie’?



Geen resttumor → opnieuw tumor ja / nee?

Wel resttumor:

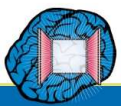
Respons = resttumor wordt kleiner / verdwijnt

Pseudorespons = resttumor lijkt kleiner maar is dit niet

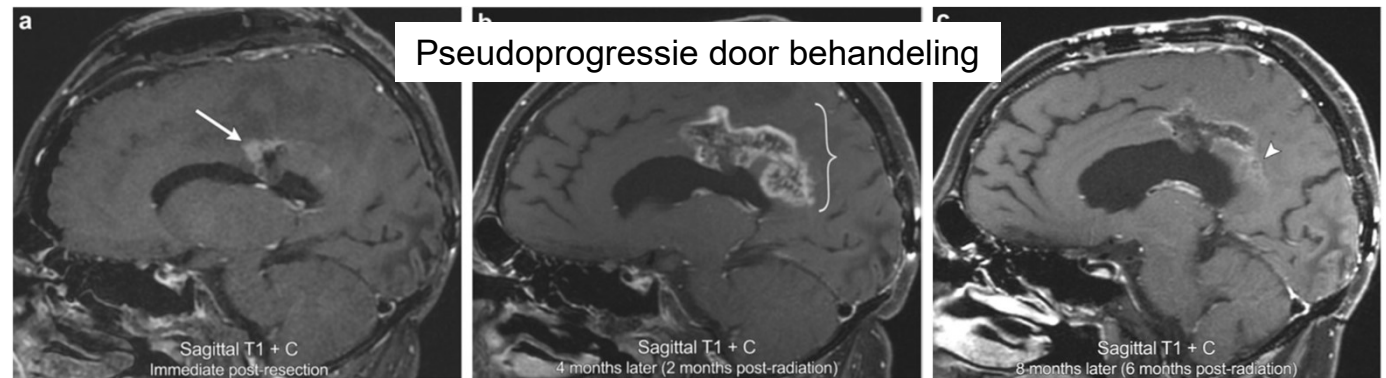
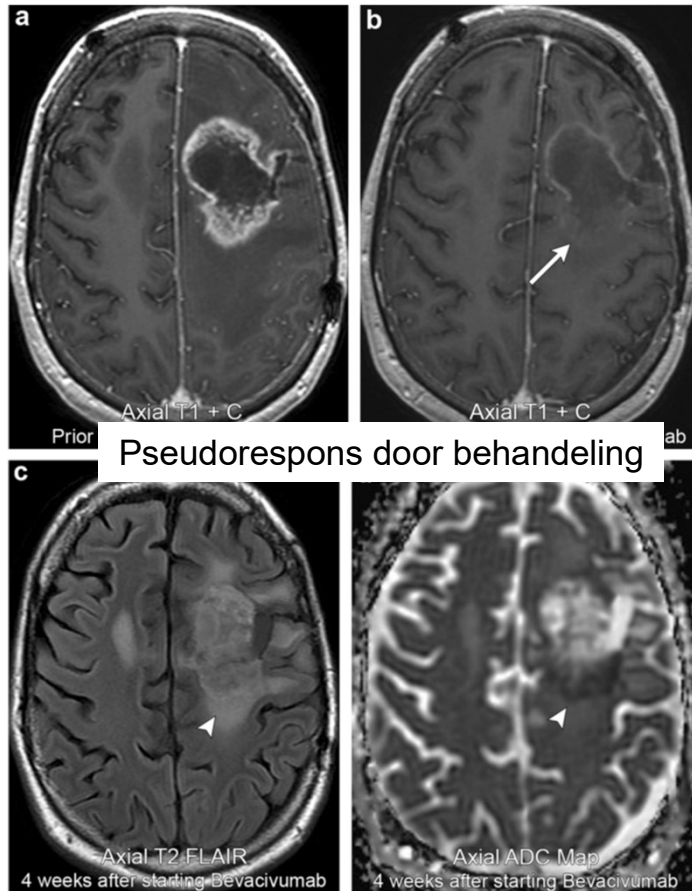
Pseudoprogressie = resttumor lijkt groter maar is dit niet

RANO criteria

Figuren: Kessler et al. Insights Imaging 2018



Tijdens/na behandeling – wel of niet ‘progressie’?



Geen resttumor → opnieuw tumor ja / nee?

Patroonherkenning op MRI

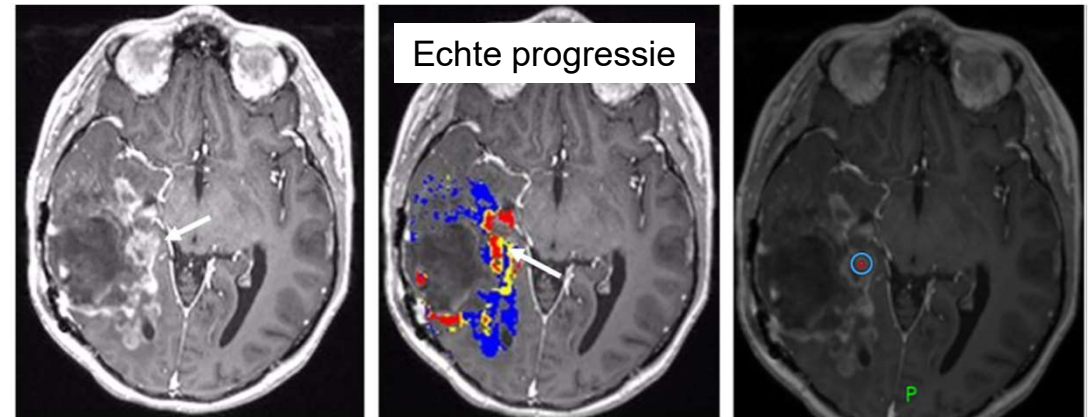
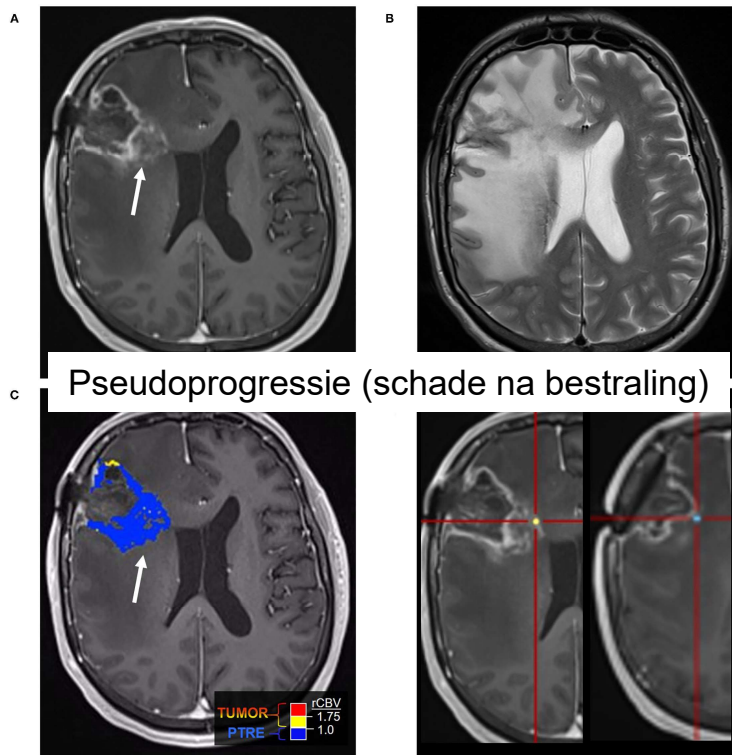
Respons = snelle verandering verdwijnt
 Pseudoprogressie = resttumor lijkt kleiner maar is dit niet
 Pseudoprogressie = resttumor lijkt groter maar is dit niet

RANO criteria

Figuren: Kessler et al. Insights Imaging 2018



Tijdens/na behandeling – wel of niet ‘progressie’?



Geen resttumor → opnieuw tumor ja / nee?

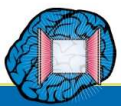
Wel resttumor:

Respons = resttumor wordt kleiner / verdwijnt

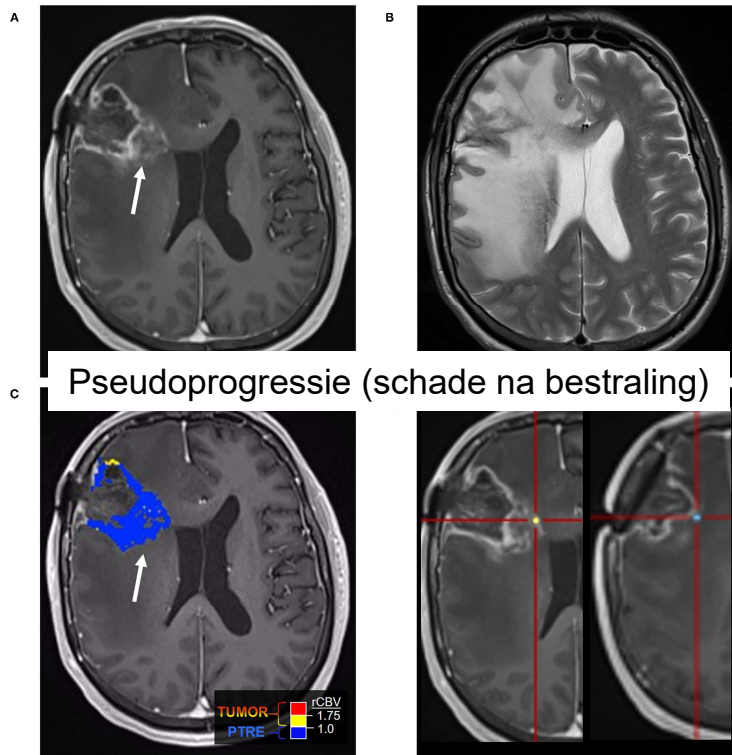
Pseudorespons = resttumor lijkt kleiner maar is dit niet

Pseudoprogressie = resttumor lijkt groter maar is dit niet

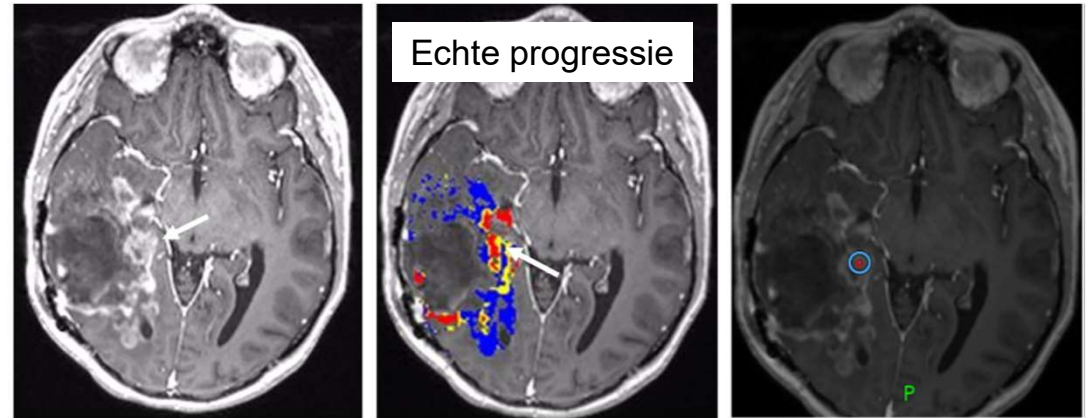
RANO criteria



Tijdens/na behandeling – wel of niet ‘progressie’?



Pseudoprogressie (schade na bestraling)



Geen resttumor → opnieuw tumor ja / nee?

Extra perfusiescan (meet doorbloeding)

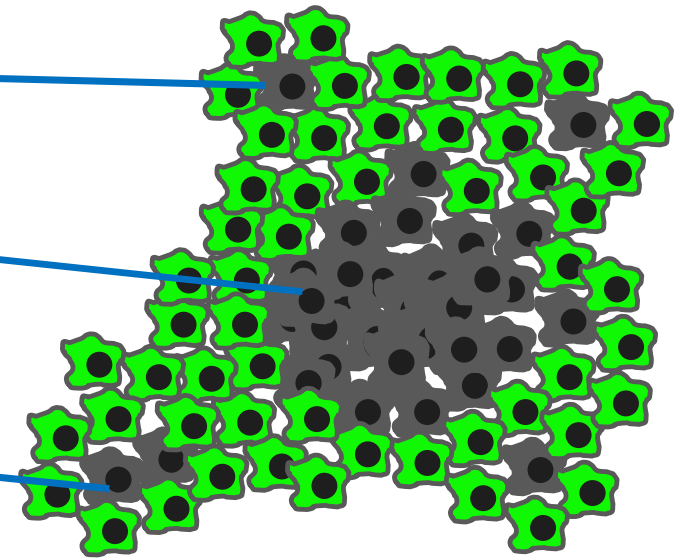
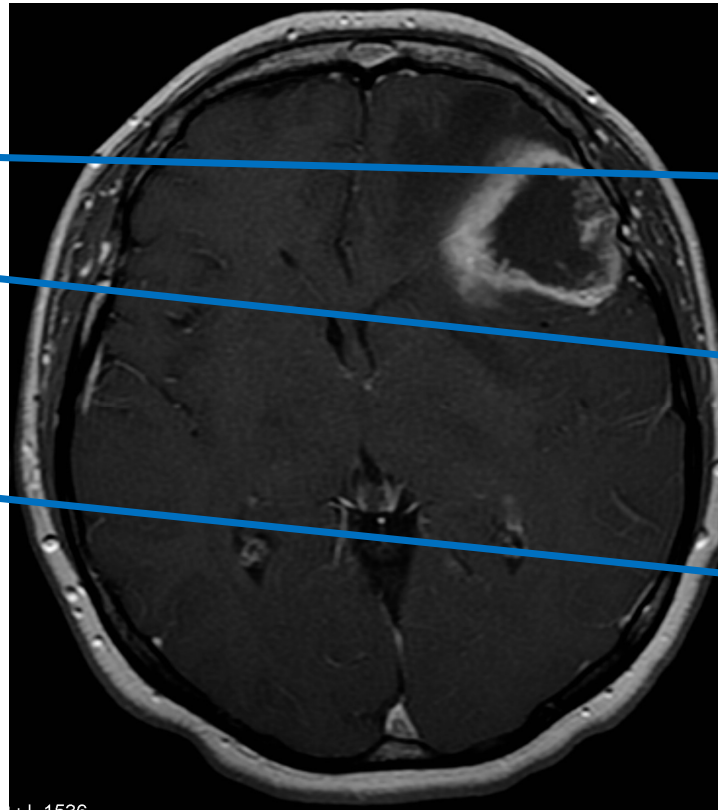
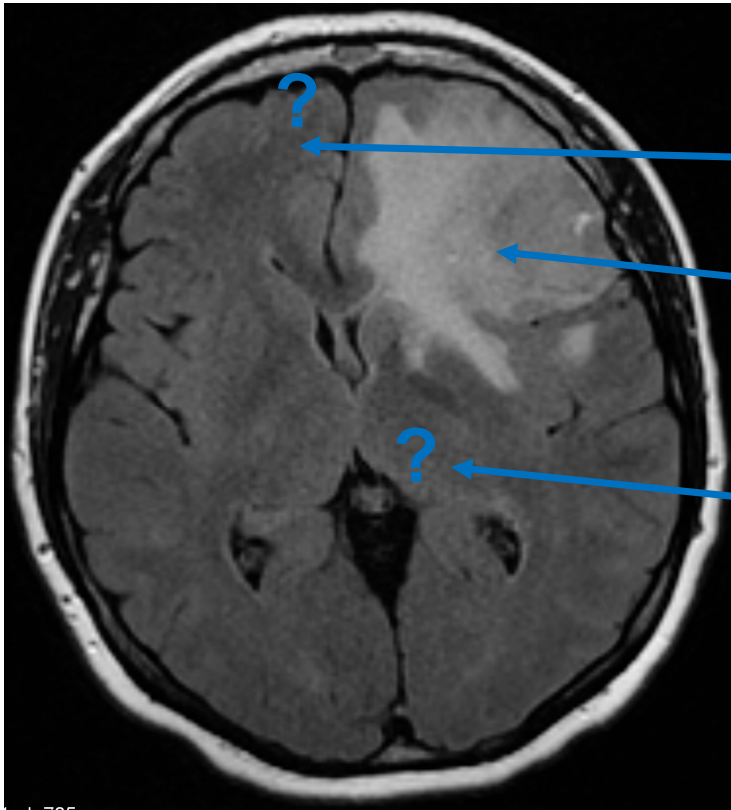
Te hoge doorbloeding = tumor
Lage doorbloeding = schade door behandeling

RANO criteria

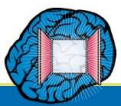
Figuren: Malik et al. Front Radiol 2022



Wat kunnen we (nog) niet goed zien?



Hoe ver groeit de tumor door?



Wat kunnen we (nog) niet goed zien?



Pre-RT

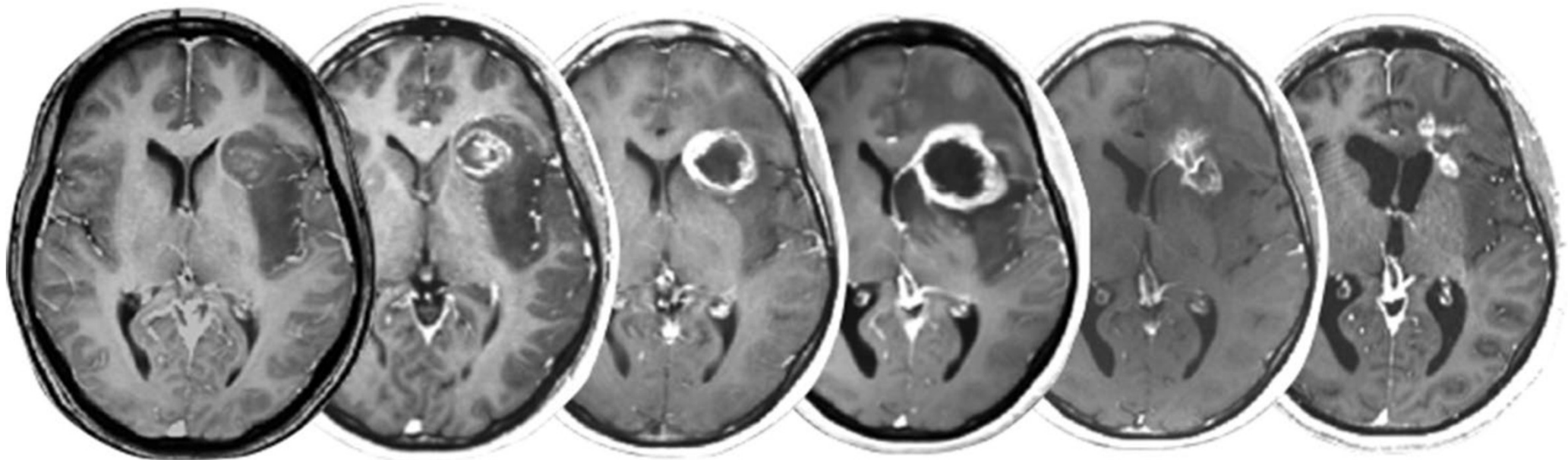
2 Weeks
Post-RT

10 Weeks
Post-RT

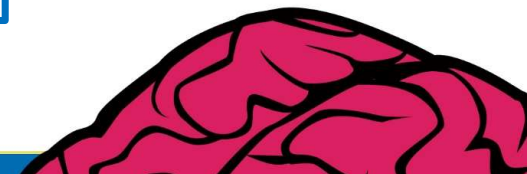
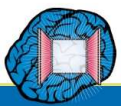
18 Weeks
Post-RT

34 Weeks
Post-RT

50 Weeks
Post-RT

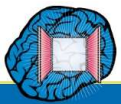


Goed onderscheid tussen tumorweefsel en hersenschade





*Wat zijn **veelbelovende technieken** voor de (nabije) toekomst?*

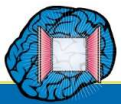




*Wat zijn **veelbelovende technieken** voor de (nabije) toekomst?*



Technieken die specifiek de **tumorcellen** zelf in beeld brengen
(en niet alleen de watermoleculen)

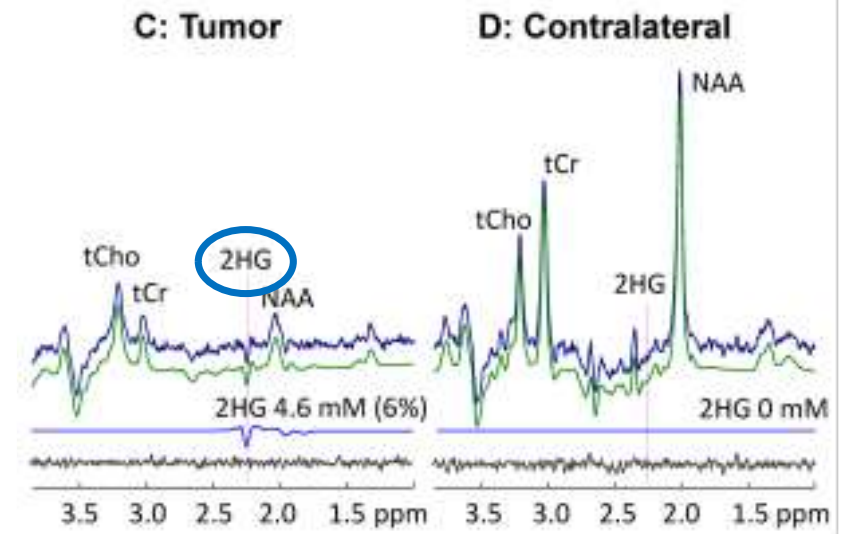
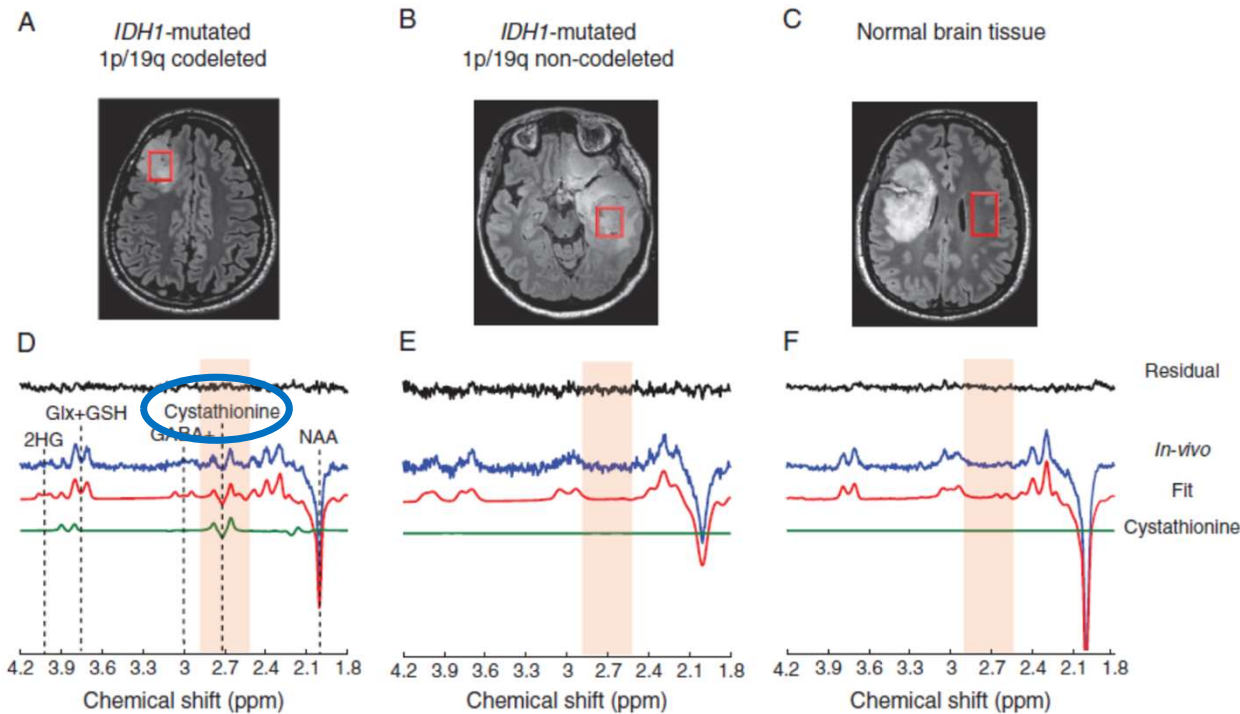


Ontregelde tumor-stofwisseling meten met MRI



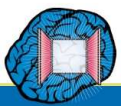
Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS)

Afbeeldingen van specifieke stoffen die ontregeld zijn in tumorweefsel

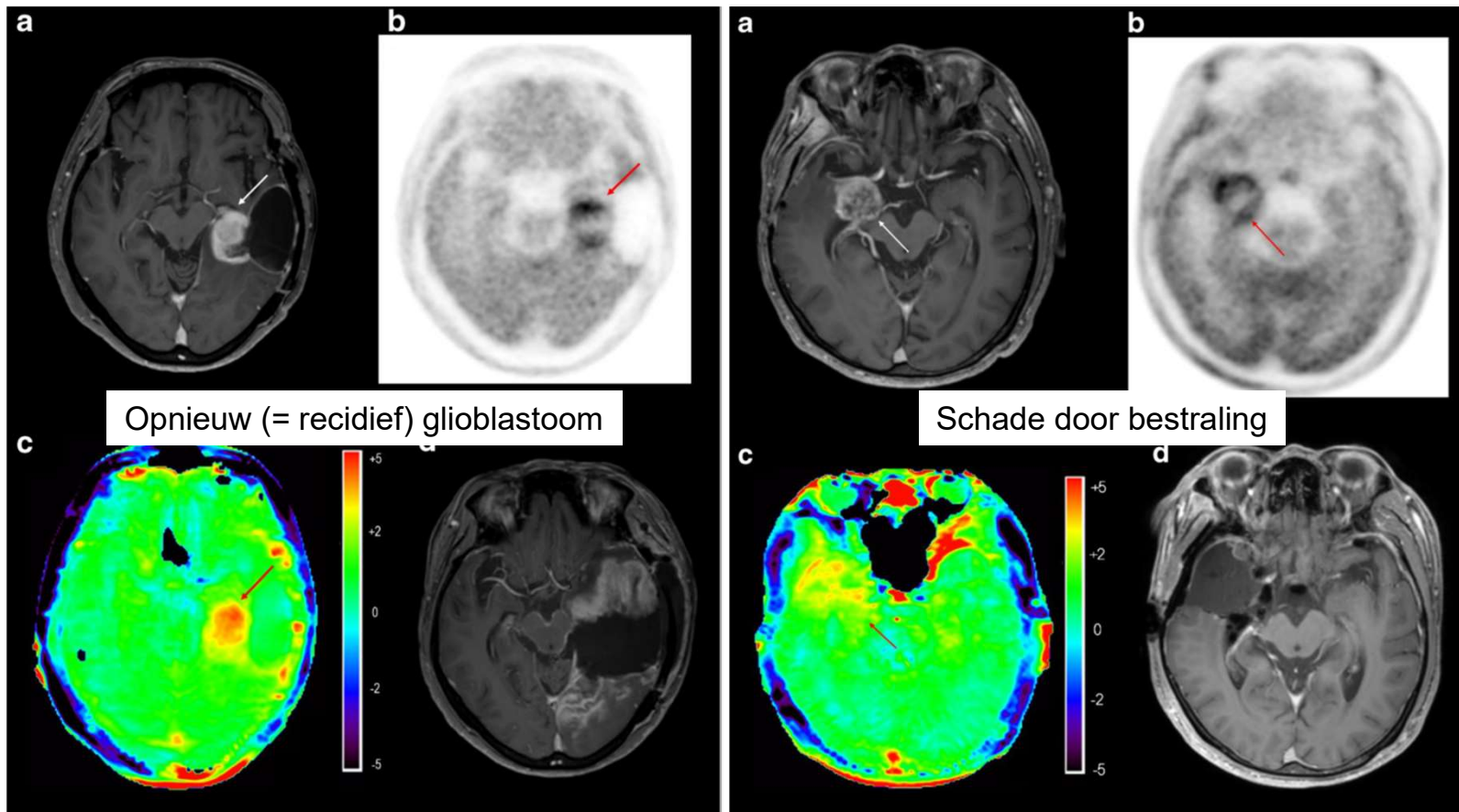


IDH-gemuteerde tumor

Oligodendroglioom



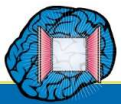
Ontregelde tumor-stofwisseling meten met MRI



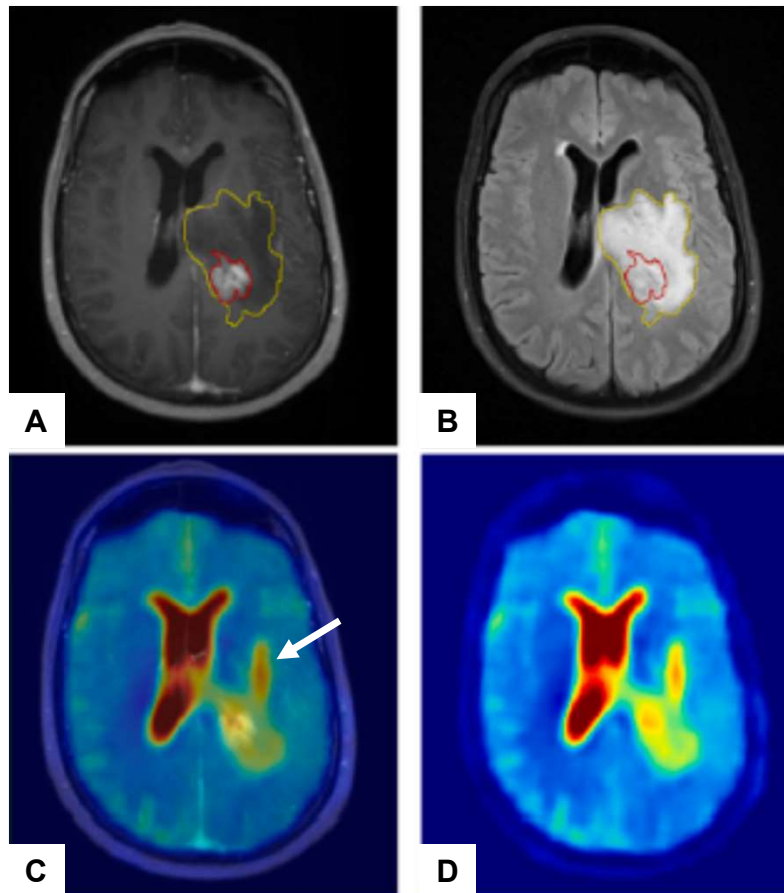
Chemical Exchange Saturation Transfer (CEST)



Afbeelden van specifieke stoffen die ontregeld zijn in tumorweefsel



Ontregelde tumor-stofwisseling meten met MRI



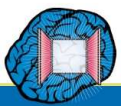
Natrium (^{23}Na) MRI

MRI-scan gevoelig voor natrium *in plaats van water*



Afbeeldingen van specifieke *moleculen* die ontregeld zijn in tumorweefsel

Witte (rood omcirkelde) gebied in D = aankleurende tumor
Omringende witte gebied in B = tumor / vocht
C & D = veel natrium in tumor EN witte gebied rondom!

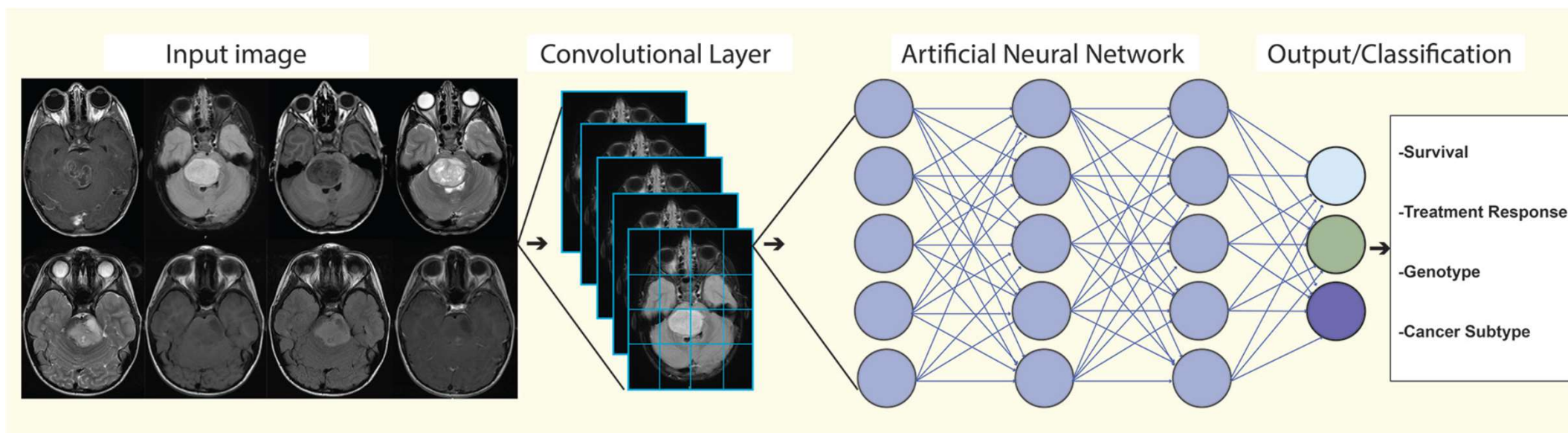


Radiomics: AI voor patroonherkenning

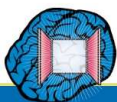


Radiomics

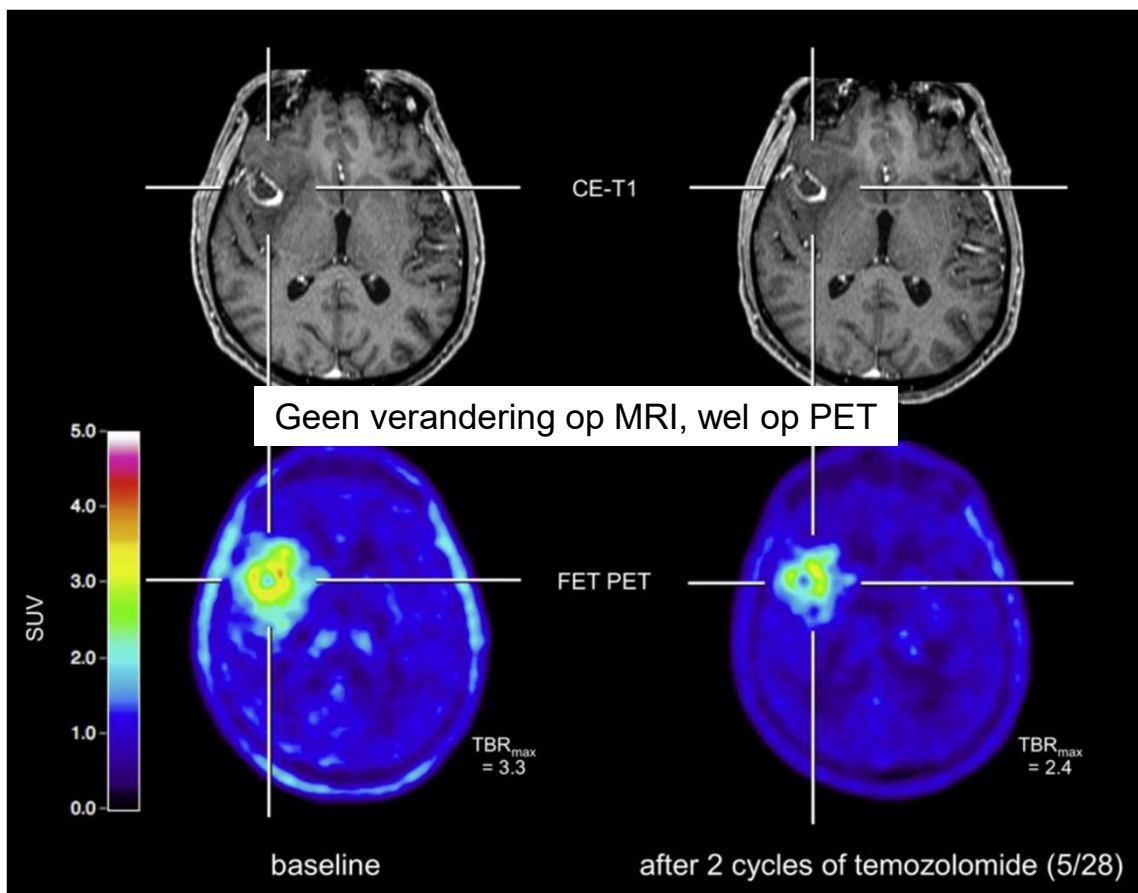
Machine (AI) scans laten 'bekijken' voor patroonherkenning (niet met blote oog mogelijk)



Kan 'normale' MRI-scans gebruiken
Maar... hoe wordt het 'gecontroleerd'?



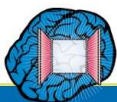
Ontregelde tumor-stofwisseling meten met PET



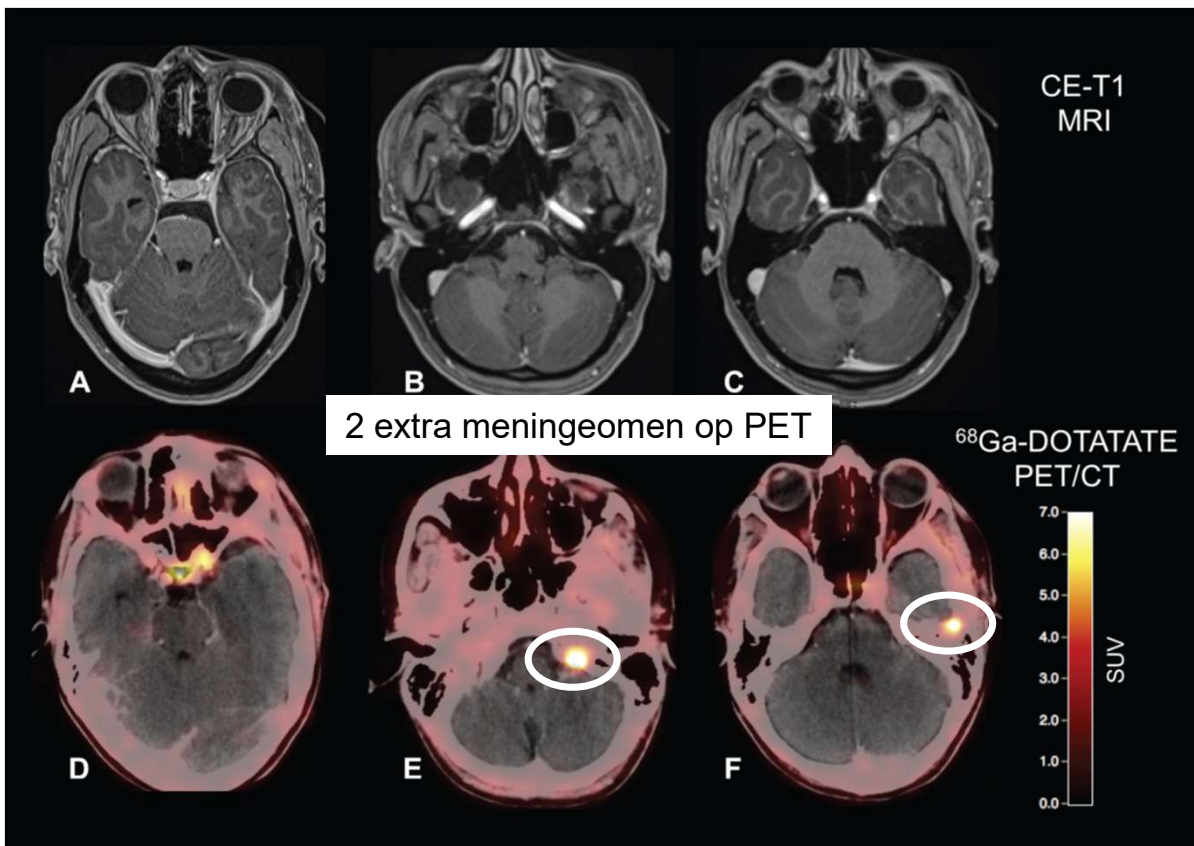
Aminozuur-PET

Injectie van stofje wat extra veel wordt opgenomen in tumorweefsel

Afbeeldingen van stofwisseling (proces) wat ontregeld is in tumorweefsel



Ontregelde tumor-stofwisseling meten met PET



^{68}Ga -DOTATATE-PET

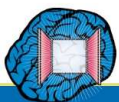
Injectie van stofje wat extra veel bindt aan meningeomen en hypofysetumoren



Afbeelden van stofwisseling (proces) wat ontregeld is in tumorweefsel

+

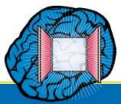
Behandeling met ^{177}Lu -DOTATATE-PET



Samenvatting



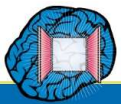
- Wat is het verschil tussen **CT** en **MRI**?
 - CT = röntgenstraling, snel, botten
 - MRI = langzaam, weefsel, geen straling
- **Wanneer** worden CT en MRI gebruikt, en **waarom**?
 - CT → **alleen** acute situatie want weinig detail
 - MRI → **standaard** want veel detail, voor en na operatie & behandeling
- Wat kunnen we wel op de beelden **zien** – en wat niet?
 - WEL: kenmerken van tumor, hoe groot, waar, progressie
 - NIET: uitgebreidheid (bij bepaalde tumoren), progressie vs. schade t.g.v. behandeling
- Wat zijn veelbelovende **technieken** voor de (nabije) toekomst?
 - Brengen specifiek de **tumorcellen** zelf in beeld
 - MRS, CEST, Natrium-MRI, radiomics/AI, PET

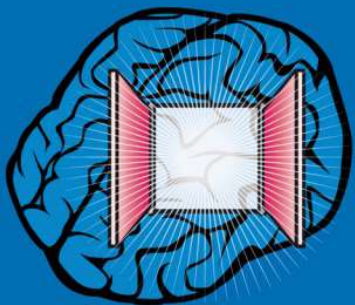




Dank voor uw aandacht!

Aanvullende vragen / literatuur: Anja.vanderKolk@radboudumc.nl





Publieksdag
Hersentumoren



Zaterdag 26 November 2022

Online event



In samenwerking met:

