



NeuraCeq™ Educatief programma voor professionals in de gezondheidszorg



NeuraCeq™ Cursus scans interpretern

Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



NeuraCeq™ relevante informatie

1. Goedgekeurde indicatie

- ✓ Dit geneesmiddel is uitsluitend bedoeld voor diagnostisch gebruik.
- ✓ NeuraCeq™ is een radioactief geneesmiddel geïndiceerd voor Positron emissietomografie (PET) beeldvorming van β -amyloïd neuritische plaquedichtheid in de hersenen van volwassen patiënten met cognitieve stoornissen die worden onderzocht op de ziekte van Alzheimer en andere oorzaken van cognitieve stoornissen.
- ✓ NeuraCeq™ moet worden gebruikt in combinatie met een klinisch onderzoek.
- ✓ Een negatieve scan geeft aan dat er weinig of geen plaques zijn, hetgeen niet past bij een diagnose van Alzheimer.
- ✓ Voor de beperkingen in de interpretatie van een positieve scan, zie paragrafen "Gebruiksbeperkingen" en "Interpretatie van NeuraCeq™-afbeeldingen".



NeuraCeq™ relevante informatie

2. Gebruiksbeperkingen

- ✓ NeuraCeq™ afbeeldingen mogen alleen worden geïnterpreteerd door beoordelaars die zijn opgeleid in de interpretatie van PET-scans met florbetaben (^{18}F).
- ✓ Een positieve scan betekent op zichzelf geen diagnose van Alzheimer of andere cognitieve stoornis.
- ✓ De doelmatigheid van florbetaben (^{18}F) voor het voorspellen van een zich ontwikkelende Alzheimer of voor het bepalen van de reactie op behandeling is niet vastgesteld.



NeuraCeq™ relevante informatie

3. Interpretatiefouten

- ✓ Beeldruis, atrofie met een dunne cortex lint of vage afbeeldingen, die tot interpretatiefouten kunnen leiden.
- ✓ In gevallen waarbij de locatie van grijze stof en de grens tussen grijze en witte stof op de PET-scan onzeker is, kan gebruik worden gemaakt van de gefuseerde PET-CT- of PET-MR-afbeelding.
- ✓ Verhoogde opname is in extracerebrale structuren zoals gezicht en hoofdhuid aangetoond. Soms wordt residuele activiteit in de midsagittale sinus waargenomen.



NeuraCeq™ relevante informatie

4. Veiligheidsgegevens

Stralingsrisico

- ✓ Blootstelling aan ioniserende straling is gekoppeld aan de inductie van kanker en aan de mogelijkheid van het ontwikkelen van erfelijke defecten. Omdat de effectieve dosis ongeveer 5,8 mSv bedraagt wanneer de maximale aanbevolen activiteit van 300 MBq florbetaben (^{18}F) wordt toegediend, is de waarschijnlijkheid dat deze bijwerkingen optreden laag.

Vaak (kan zich bij 1 op de 10 patiënten voordoen):

- ✓ Reacties op de injectieplaats: irritatie op de injectieplaats, roodheid van de huid (erytheem op de injectie- / toedieningsplaats)

Zeldzaam (kan zich bij 1 op de 100 patiënten voordoen):

- ✓ Brandend gevoel, hoofdpijn, neuralgie, tremor
- ✓ Bloedvaten: blozen, haematomen, hypotensie
- ✓ Buik: diarree, misselijkheid
- ✓ Lever: abnormale leverfunctie
- ✓ Huid: hyperhidrose, uitslag, heftige huidreactie
- ✓ Spieren en skelet: ongemak, pijn in ledematen
- ✓ Injectieplaats: pijn en ongemak rond de injectieplaats, pijn op de injectieplaats, hematomen, warmte op de injectieplaats, vermoeidheid, warm gevoel, koorts
- ✓ abnormale bloedwaarden: verhoogd bloedcreatinineniveaus



NeuraCeq™ relevante informatie

5. Resultaten van klinische onderzoeken (I)

NeuraCeq™ werkzaamheid: Histopathologie als standaard voor de waarheid.

N hersenen	Visuele beoordeling	Histopathologisch onderzoek	Gevoeligheid (%) ¹ (95% CI)	Specificiteit (%) ¹ (95% CI)
31	N=3 persoonlijk opgeleid	CERAD op locatie	100 (80,5 - 100)	85.7 (67,4 - 100)
74 ²	N=3 persoonlijk opgeleid	CERAD op locatie	97.9 (93,8 - 100)	88.9 (77 - 100)

¹Meerderheid lezing

²43 extra hersenen verzameld

CERAD: Consortium for Establishing a Registry for Alzheimer's Disease
CERAD Scoring System of Neuritic plaques



NeuraCeq™ relevante informatie

5. Resultaten van klinische onderzoeken (II)

Longitudinaal onderzoek naar milde cognitieve stoornis (Mild Cognitive Impairment, MCI), 2 jaar klinische controle.

PET-resultaat van baseline NeuraCeq™	MCI ongewijzigd		Aantal patiënten
	+ MCI naar cognitief normaal	MCI naar Alzheimer	
Positief, aantal (%)	10 (34,5%)	19 (65,5%)	29
Negatief, aantal (%)	16 (100%)	0 (0%)	16
TOTAAL	26	19	45

- Verder onderzoek is nodig om het risico van progressie van MCI naar klinische Alzheimer te bepalen.



Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transaxiale weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz

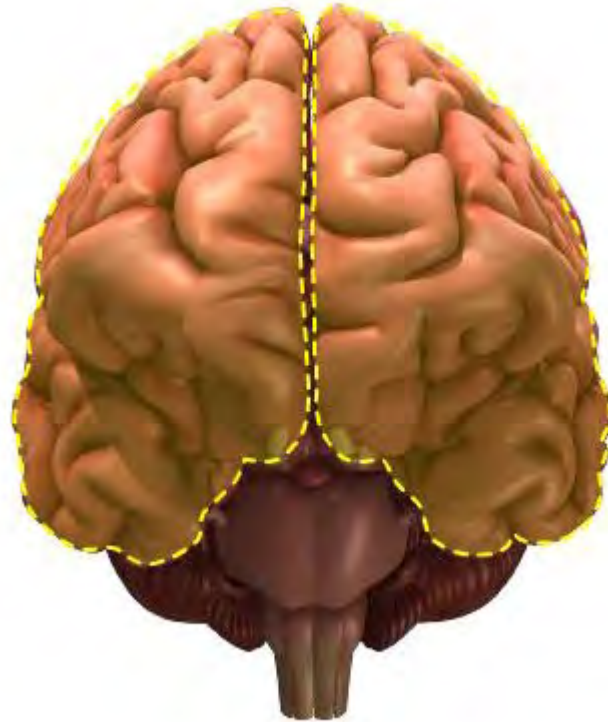


Corticale hersenanatomie



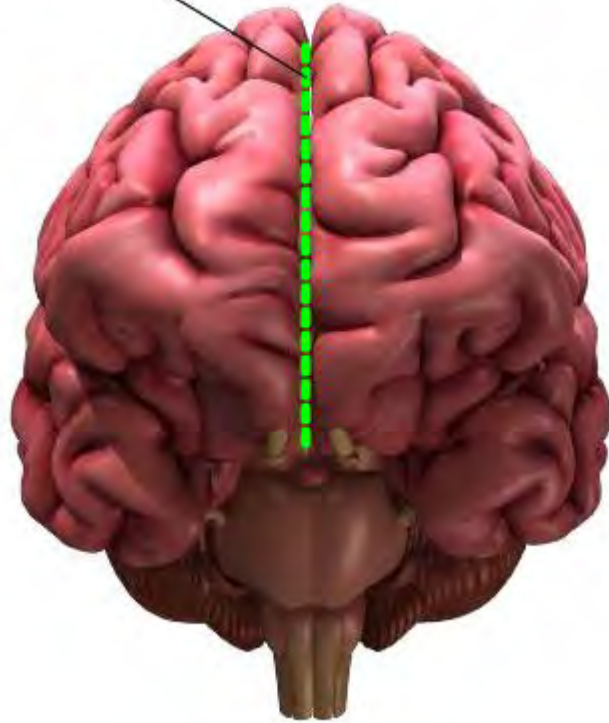
Corticale hersenanatomie

Cerebral hemispheres

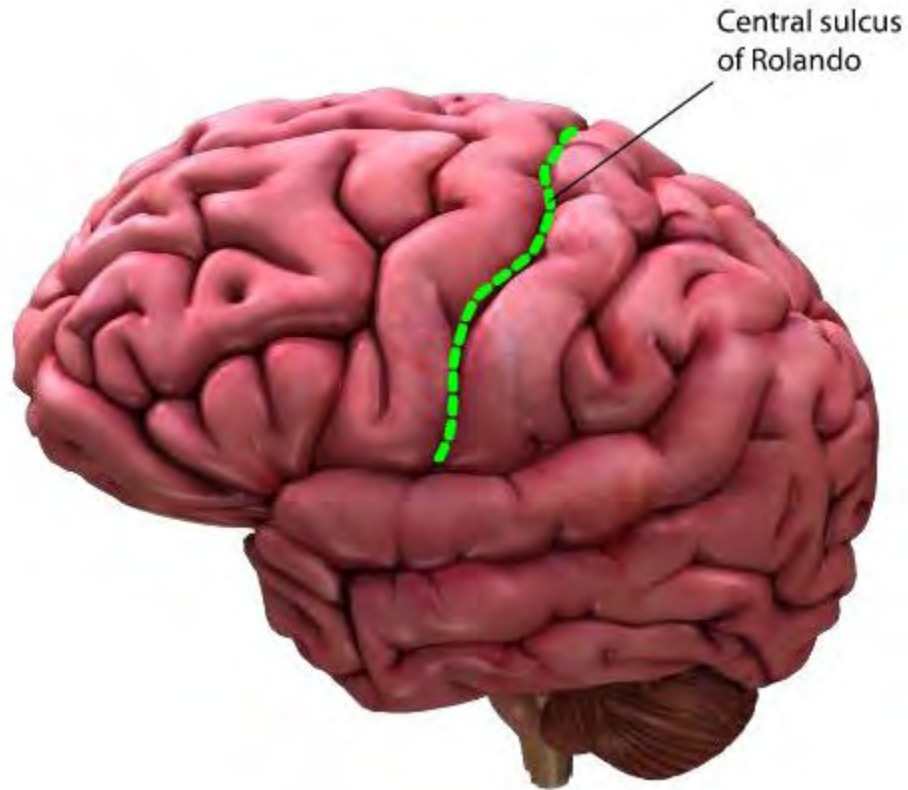


Corticale hersenanatomie

Longitudinal fissure

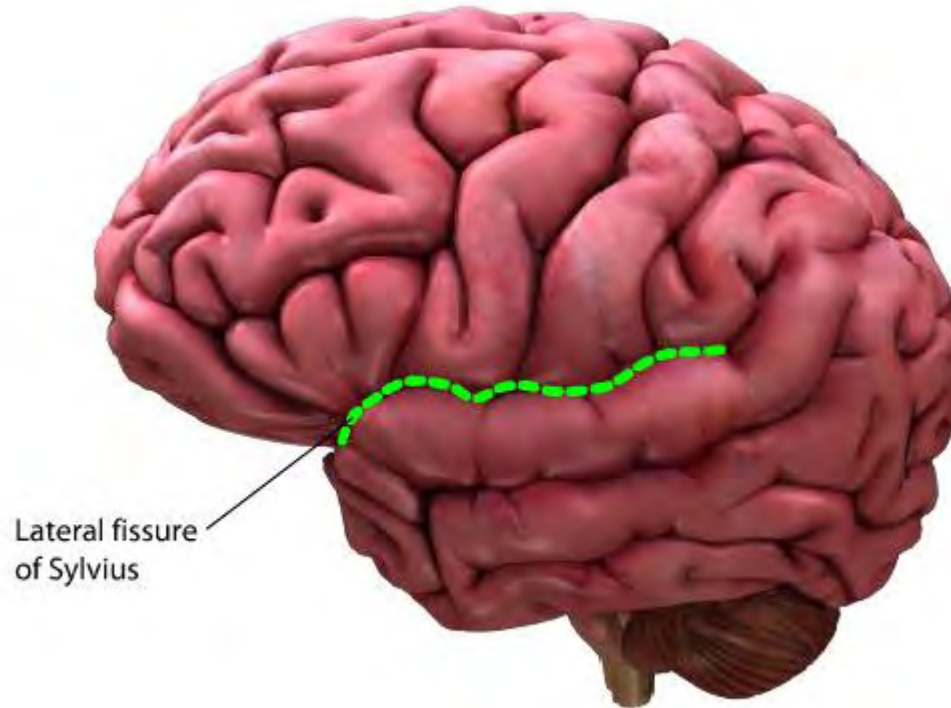


Corticale hersenanatomie



Corticale hersenanatomie

Central sulcus



Corticale hersenanatomie



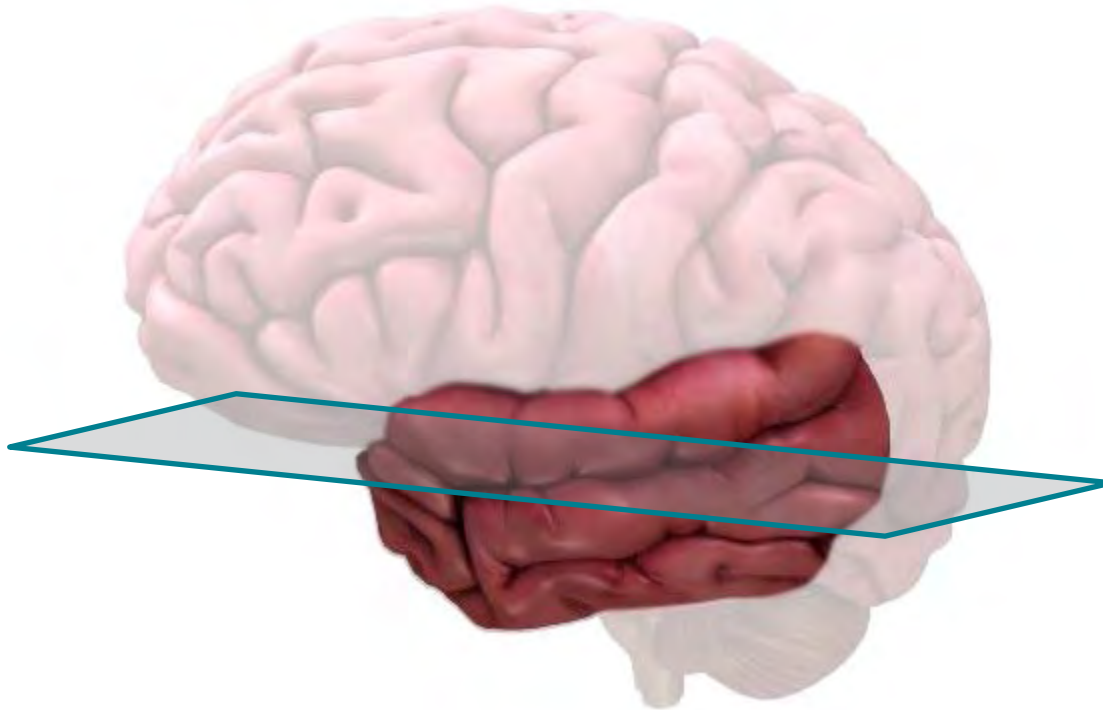
Corticale hersenanatomie



Corticale hersenanatomie



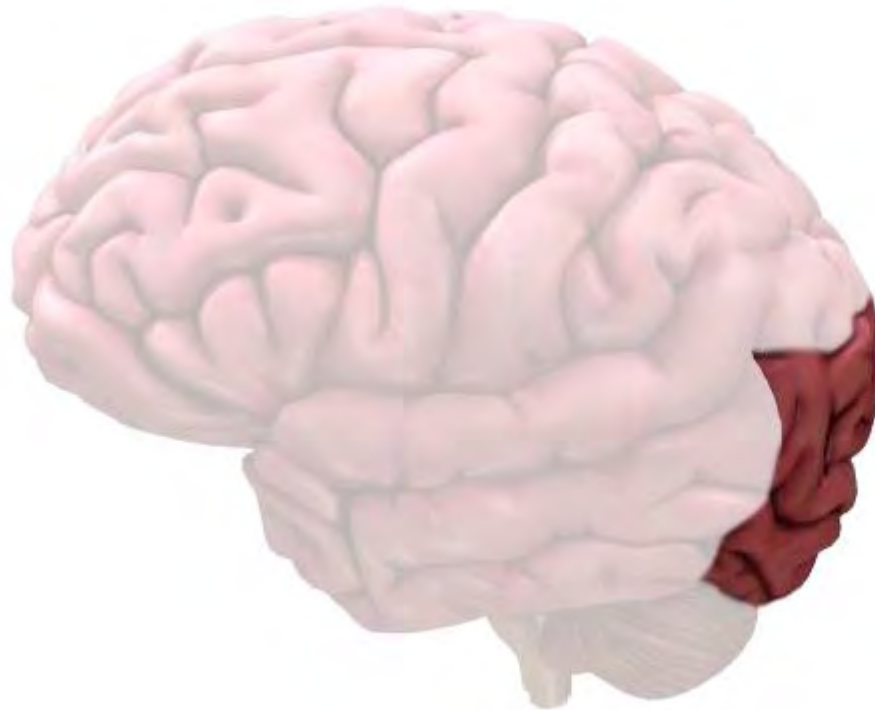
Corticale hersenanatomie



Corticale hersenanatomie



Corticale hersenanatomie



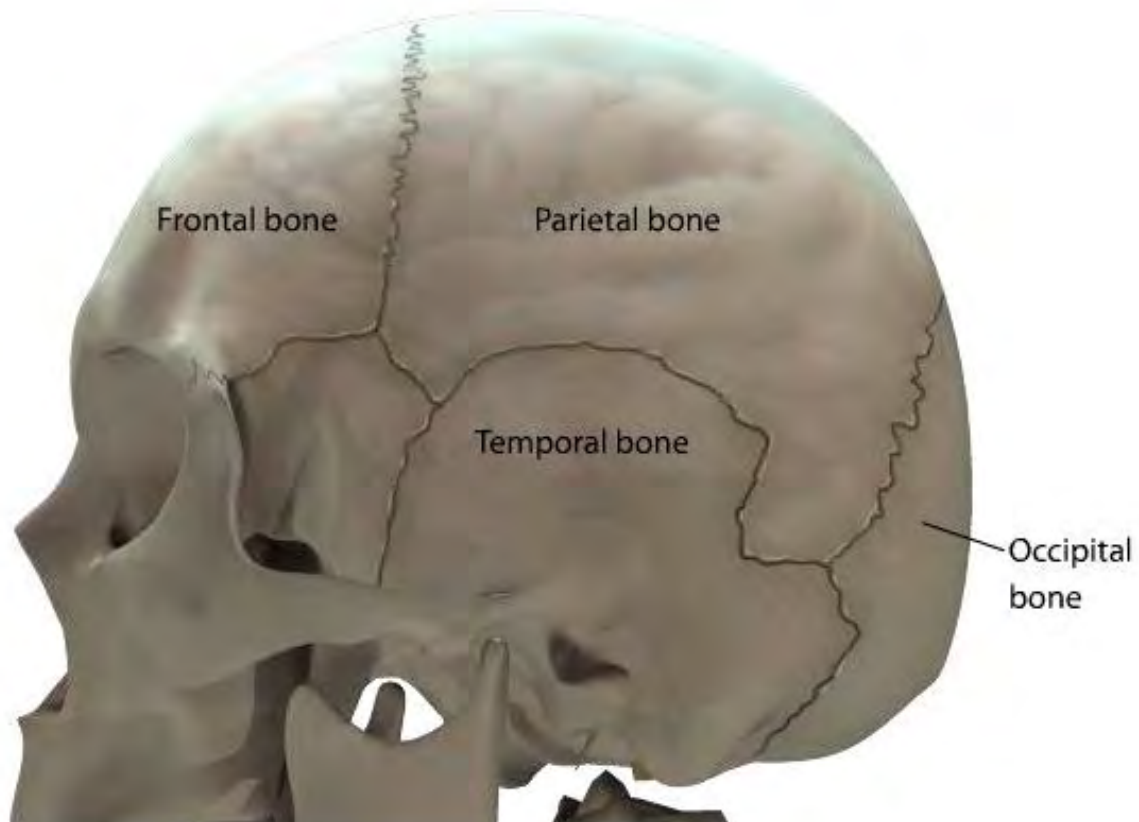
Corticale hersenanatomie



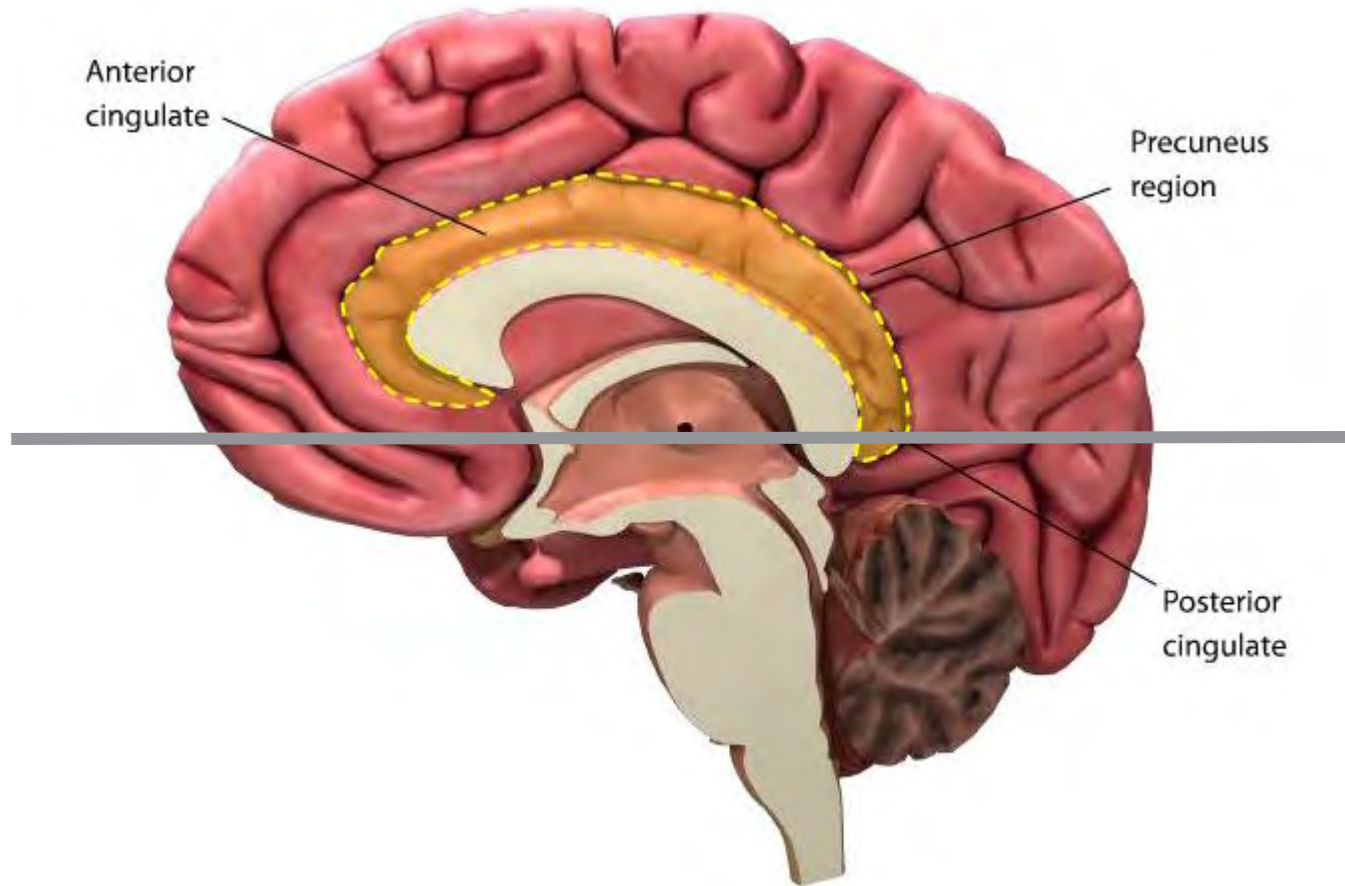
Corticale hersenanatomie



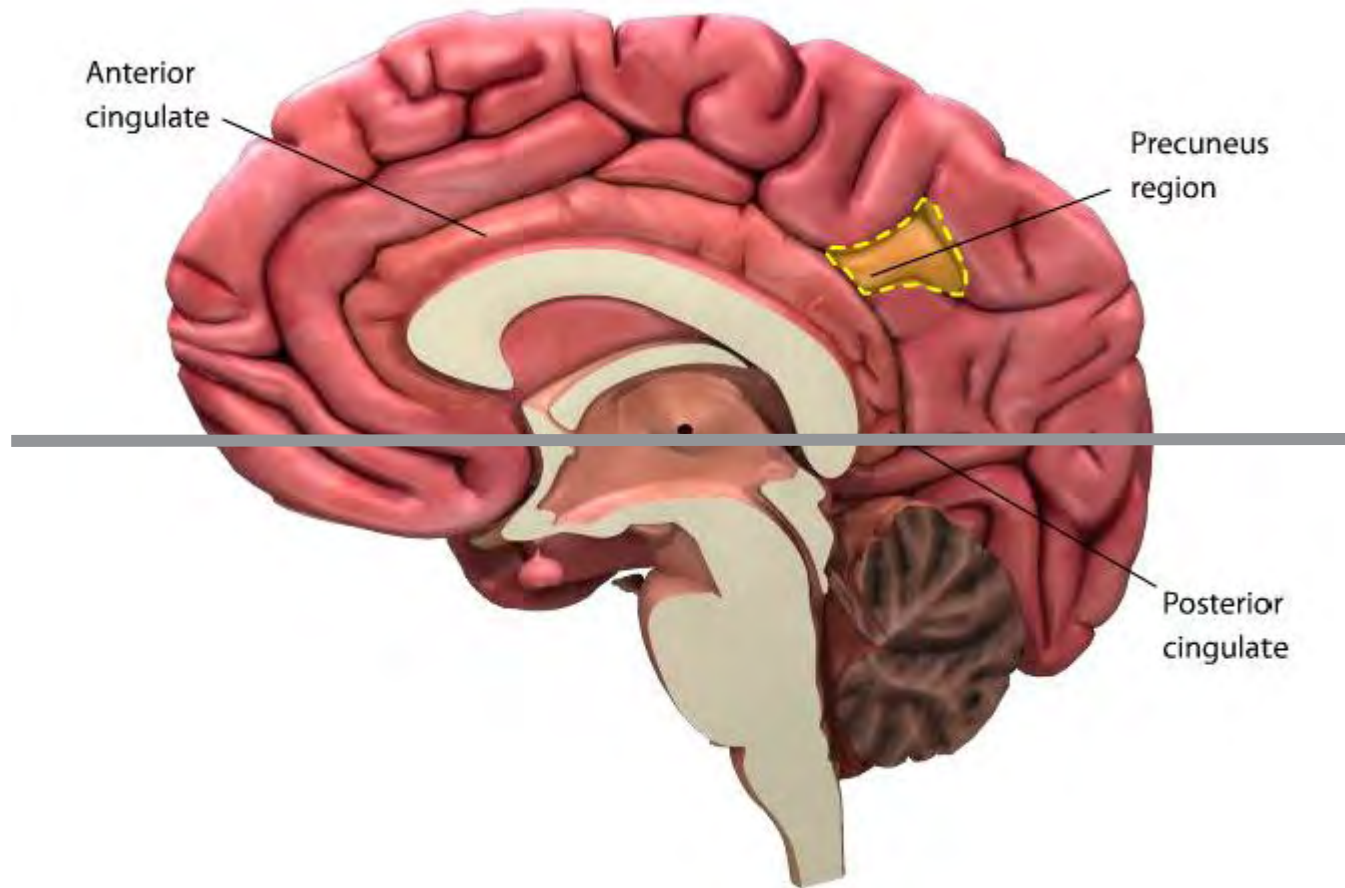
Corticale hersenanatomie



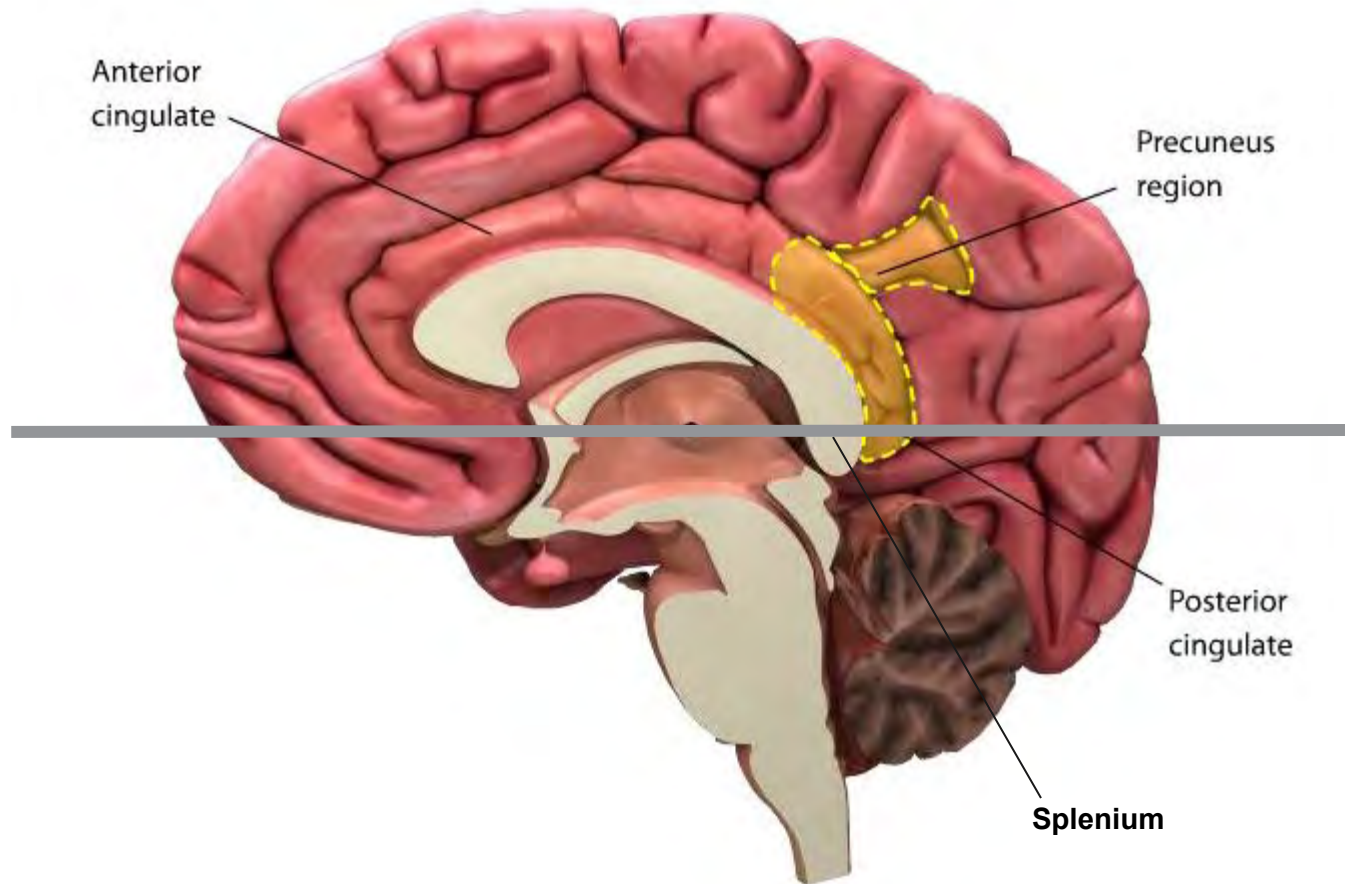
Corticale hersenanatomie



Corticale hersenanatomie

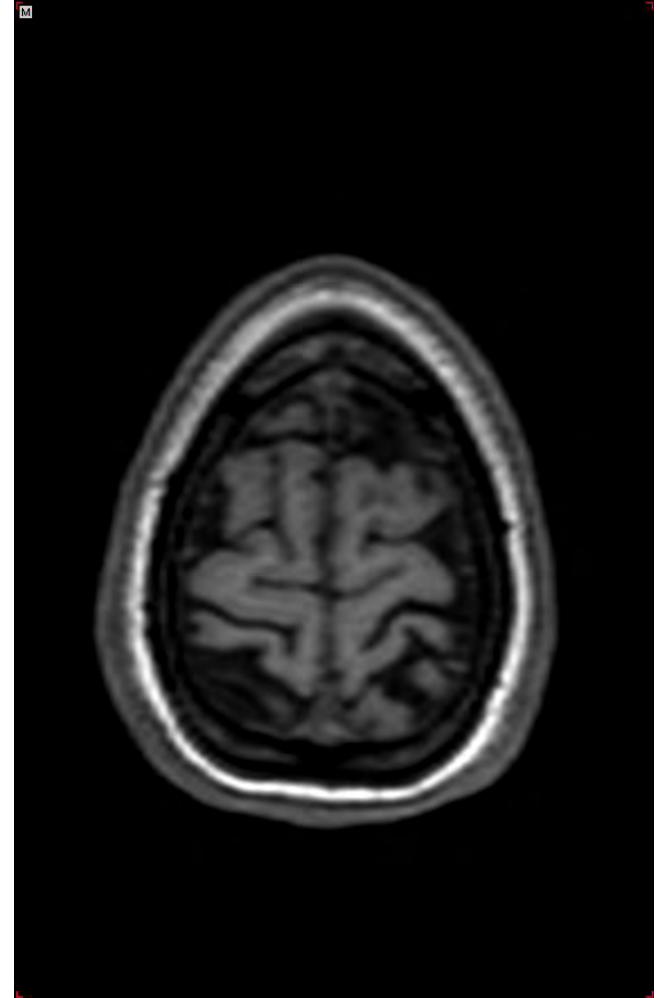


Corticale hersenanatomie

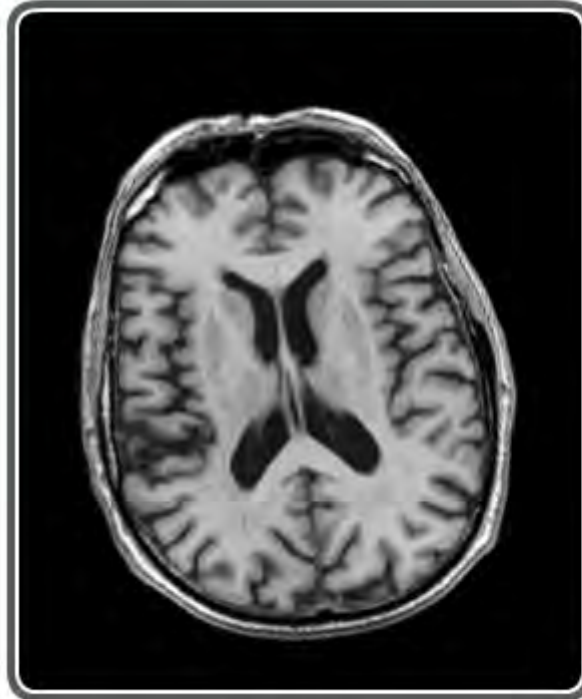


Bepaling van witte en grijze stof Essentieel voor ^{18}F -florbetaben scanbeoordelingen

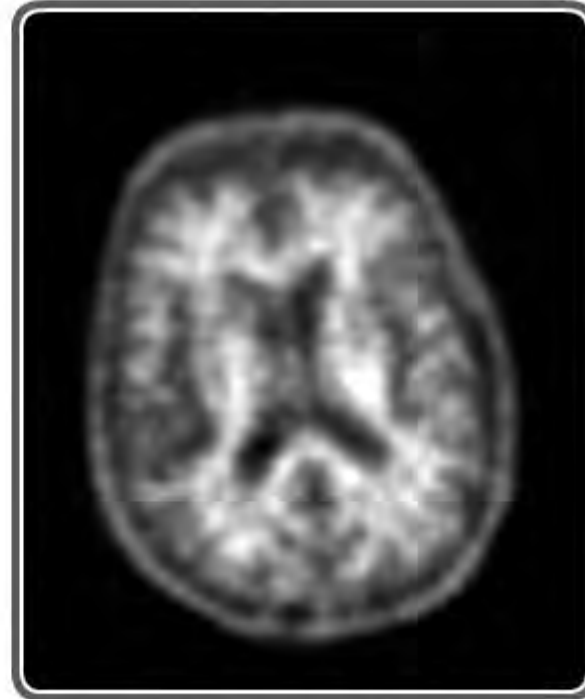
- ✓ Het is essentieel om te weten of gebieden met tracer binding witte stof of grijze stof zijn.
- ✓ Witte stof-opname is in zowel gezonde als zieke personen aanwezig.
- ✓ Bij ontbreken van $\text{A}\beta$ (Amyloïd) is in de grijze stof geen blijk van opname, en wordt alleen WS-opname waargenomen.



Bepaling van witte en grijze stof: Focus op transversale weergave



MR image



Florbetaben PET image of a healthy person

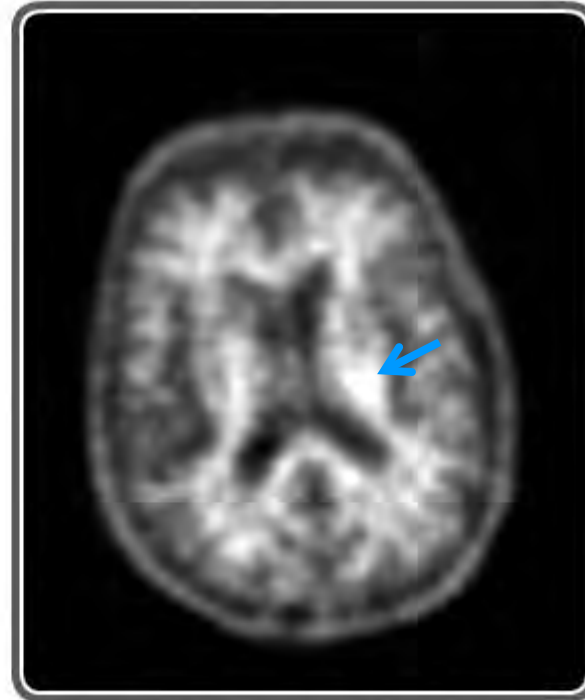
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van **WS** vindt met de hoogste opname: "**Target intensiteit**" voor vergelijking met activiteit grijze stof
- ✓ Normale scans geven enige activiteit te zien in corticale **GS**, als gevolg van aantasting **WS**-activiteit.



Bepaling van witte en grijze stof: Focus op transversale weergave



MR image

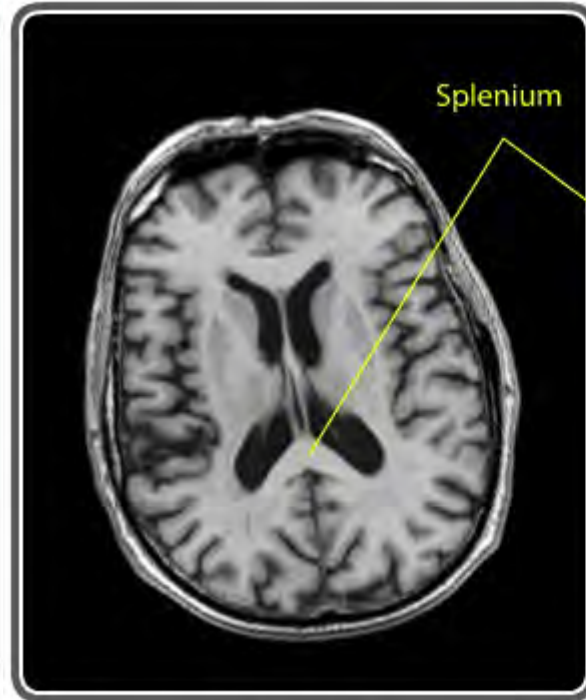


Florbetaben PET image of a healthy person

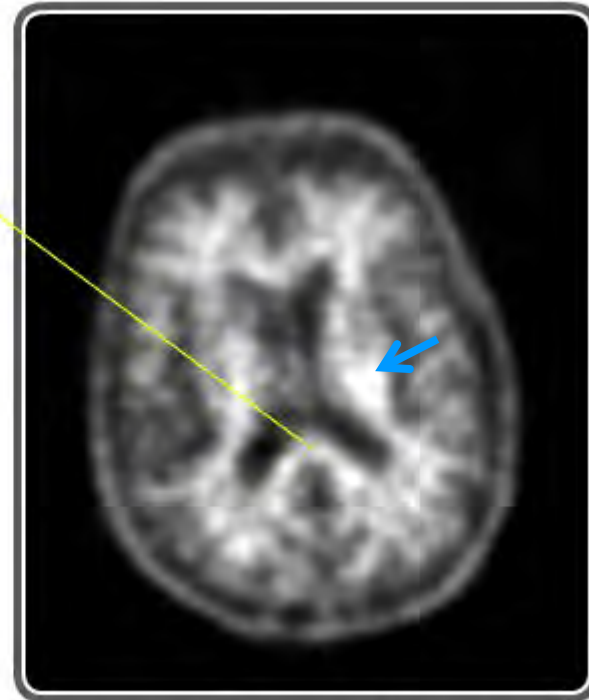
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van **WS** vindt met de hoogste opname: "**Target intensiteit**" voor vergelijking met activiteit grijze stof
- ✓ Normale scans geven enige activiteit te zien in corticale **GS**, als gevolg van aantasting **WS**-activiteit.
- ✓ Als er $A\beta$ in de hersenen is, is er extra opname in **GS**, die even **hoog is als in WS** of nog **hoger**.



Bepaling van witte en grijze stof: Focus op transversale weergave



MR image



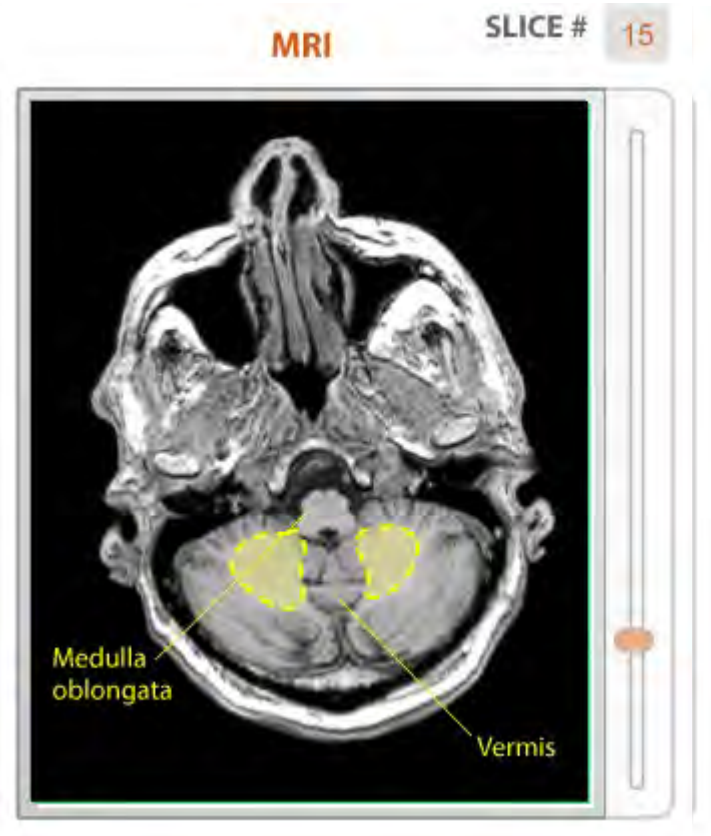
Florbetaben PET image of a healthy person

- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van **WS** vindt met de hoogste opname: "**Target intensiteit**" voor vergelijking met activiteit grijze stof
- ✓ Normale scans geven enige activiteit te zien in corticale **GS**, als gevolg van aantasting **WS**-activiteit.
- ✓ Als er $A\beta$ in de hersenen is, is er extra opname in **GS**, die even **hoog is als in WS of nog hoger**.
- ✓ Bepaal structuren die in PET-scans als oriëntatiepunten van **WS** gebruikt kunnen worden, zoals het splenium.

Bepaling van witte en grijze stof Cerebellum (referentiegebied)



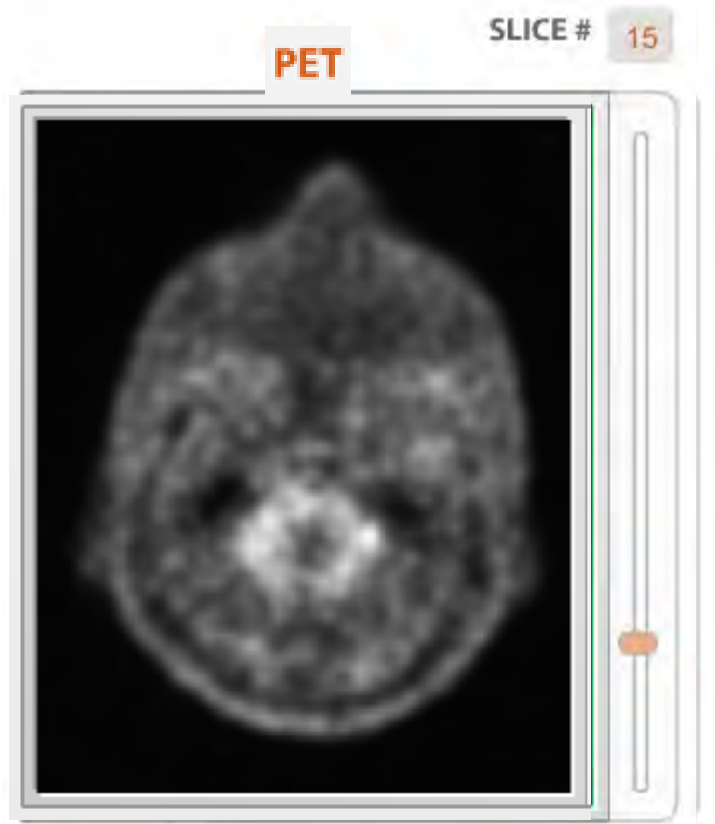
Bepaling van witte en grijze stof Cerebellum (referentiegebied)



Bepaling van witte en grijze stof Cerebellum (referentiegebied)



Bepaling van witte en grijze stof Cerebellum (referentiegebied)



Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



Waarom zijn er regels nodig?

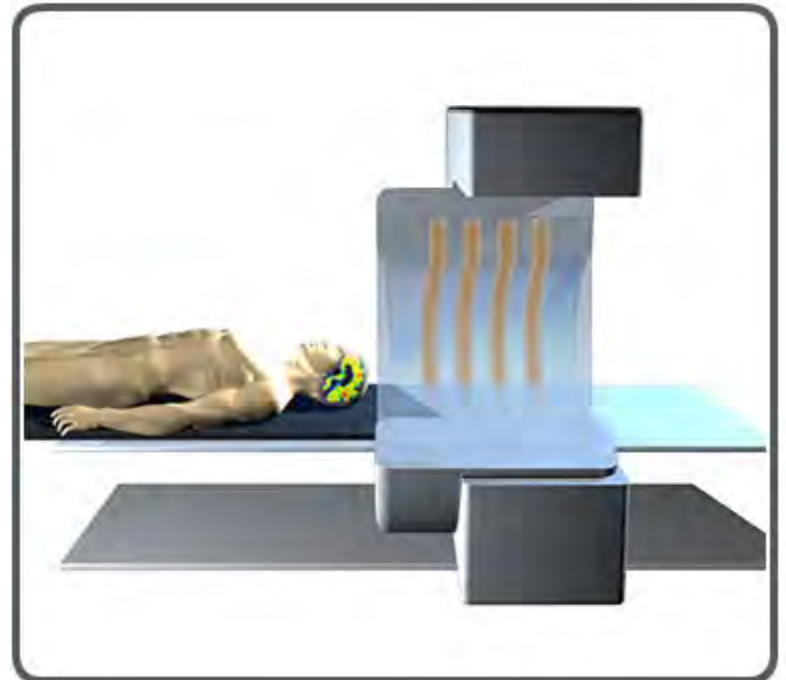
Het uiterlijk van de scans kan variëren omdat ze in verschillende centra en met verschillende soorten camera's zijn gemaakt

Factoren die invloed kunnen hebben op het uiterlijk zijn onder andere:

- De anatomie van hersenen, zoals atrofie en vasculaire pathologie
- Patiëntpositionering
- Bewegen van de patiënt

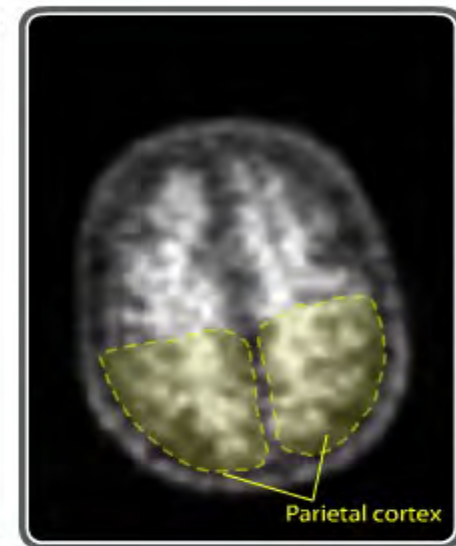
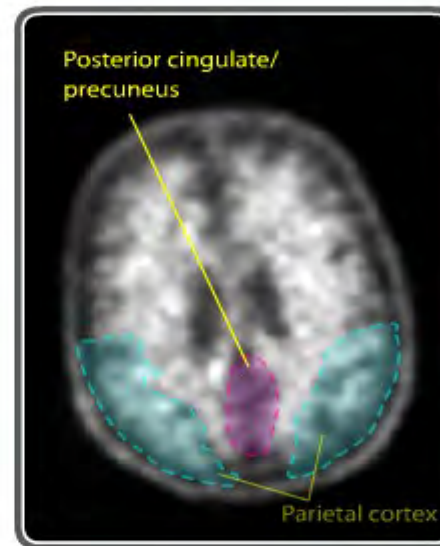
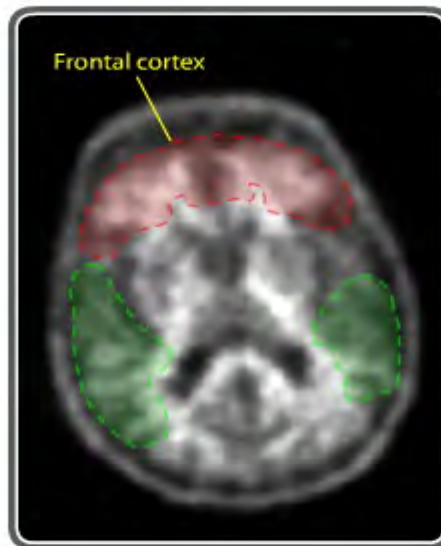
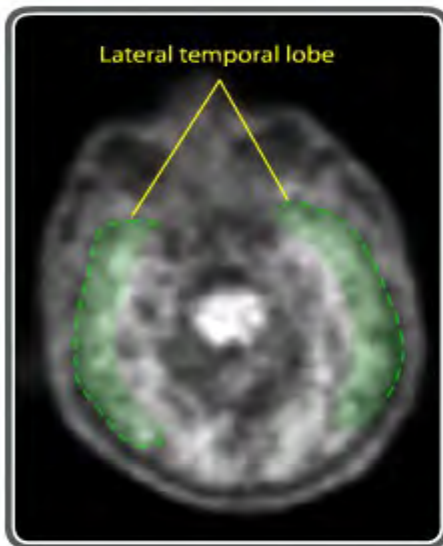
Daarom is het belangrijk om een systematische en eenduidige benadering voor het beoordelen van florbetaben PET-scans te hebben

- Andere beoordelaars kunnen dezelfde conclusies trekken ongeacht technische bijzonderheden, anatomie en andere factoren waardoor het uiterlijk van scans wordt bepaald.



Protocol voor het lezen van ^{18}F -Florbetaben-scans

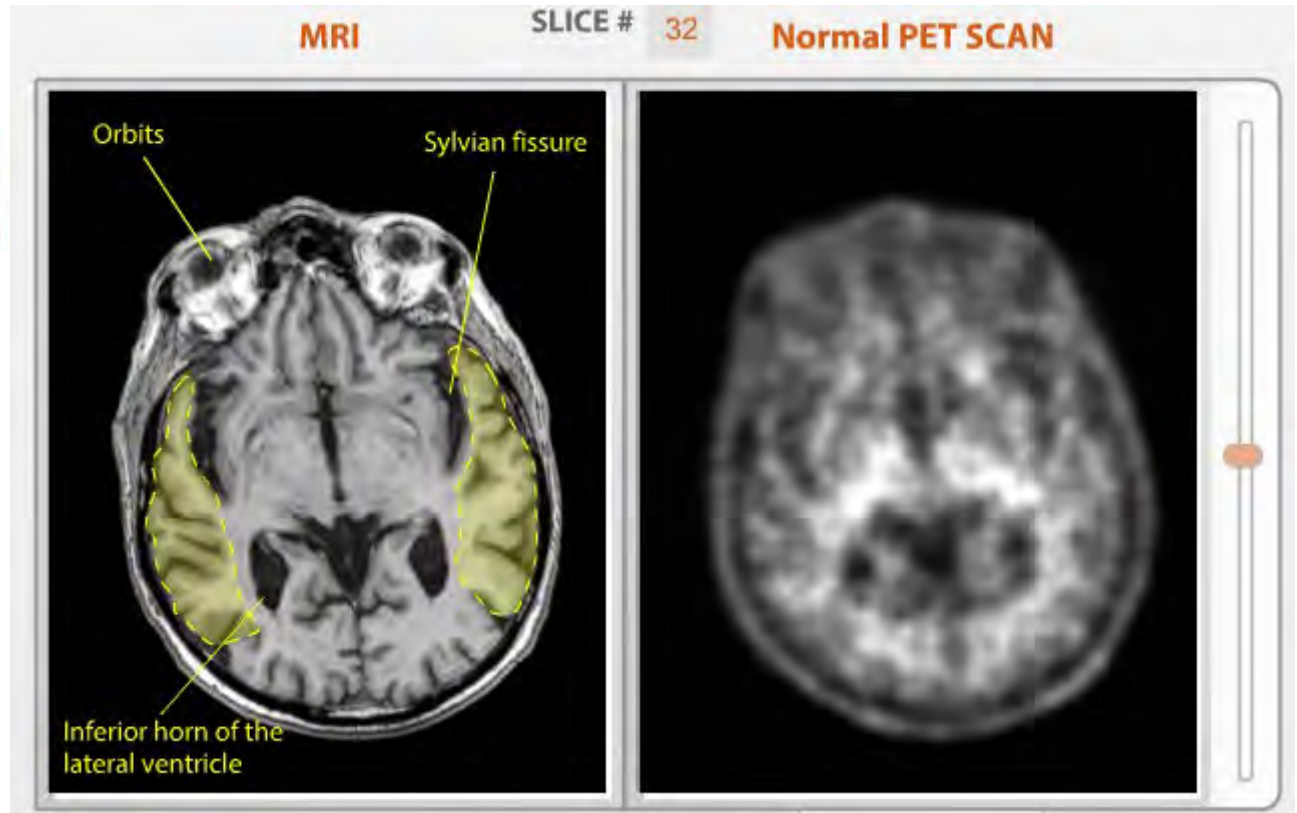
- ✓ Richt u op de anatomie van witte stof (WS) en grijze stof (GS).
 - ✓ **Tracer opname** door alleen **WS** betekent dat een scan negatief is (normaal).
 - ✓ **Tracer opname** door zowel **WS als GS** betekent dat een scan positief is (afwijkend).
- ✓ Beoordeling alleen op basis van PET-afbeeldingen, in de axiale oriëntatie (in de klinische praktijk kunnen andere weergaven en CT/MR worden gebruikt ter referentie).
- ✓ Er dient een grijswaardenschaal te worden gebruikt.
- ✓ De nadruk moet op vier gebieden liggen:
 - ✓ Laterale temporale kwab
 - ✓ Frontale kwab
 - ✓ Achterste gordelwinding/precuneus
 - ✓ Pariëtale cortex



Regels voor ^{18}F -florbetabenscanbeoordelingen: Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



Temporal Region



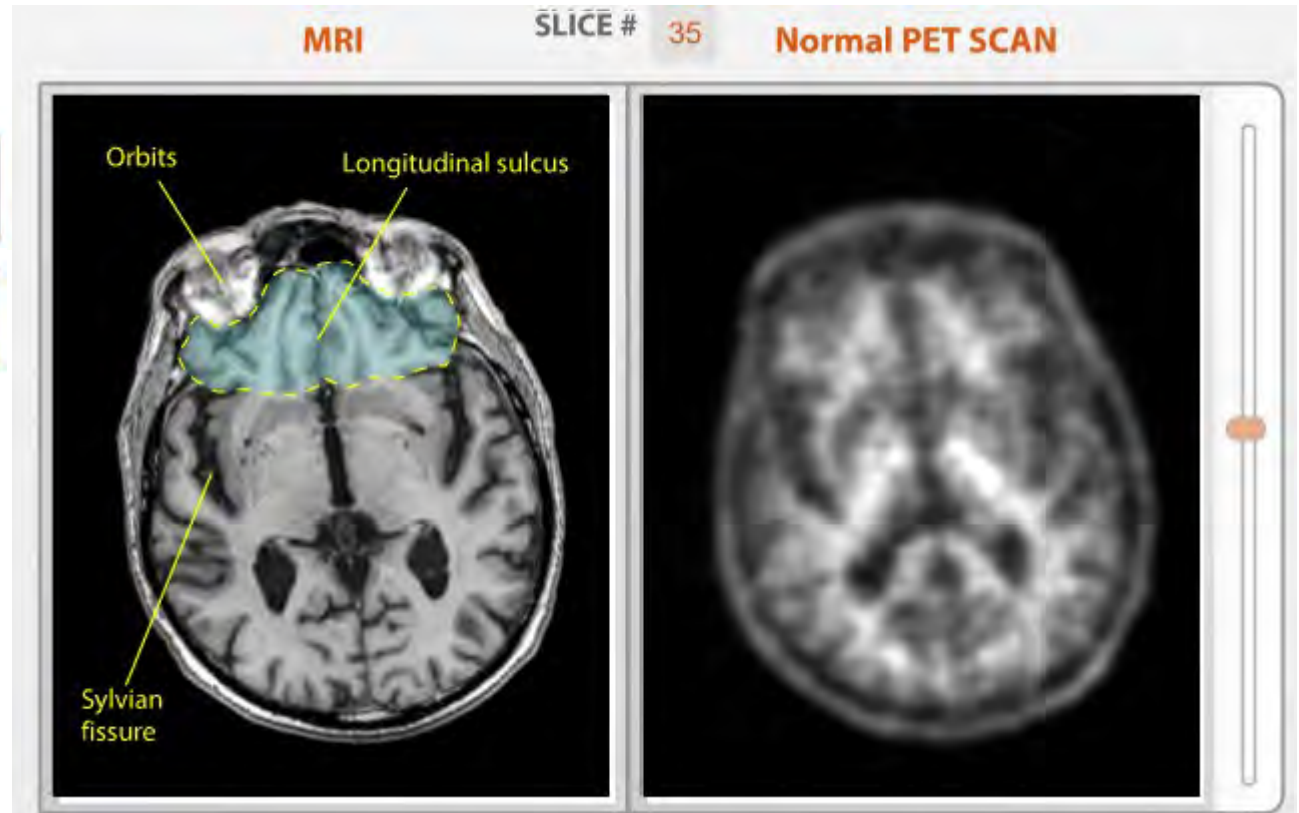
Regels voor ^{18}F -florbetabenscanbeoordelingen: Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



Temporal Region

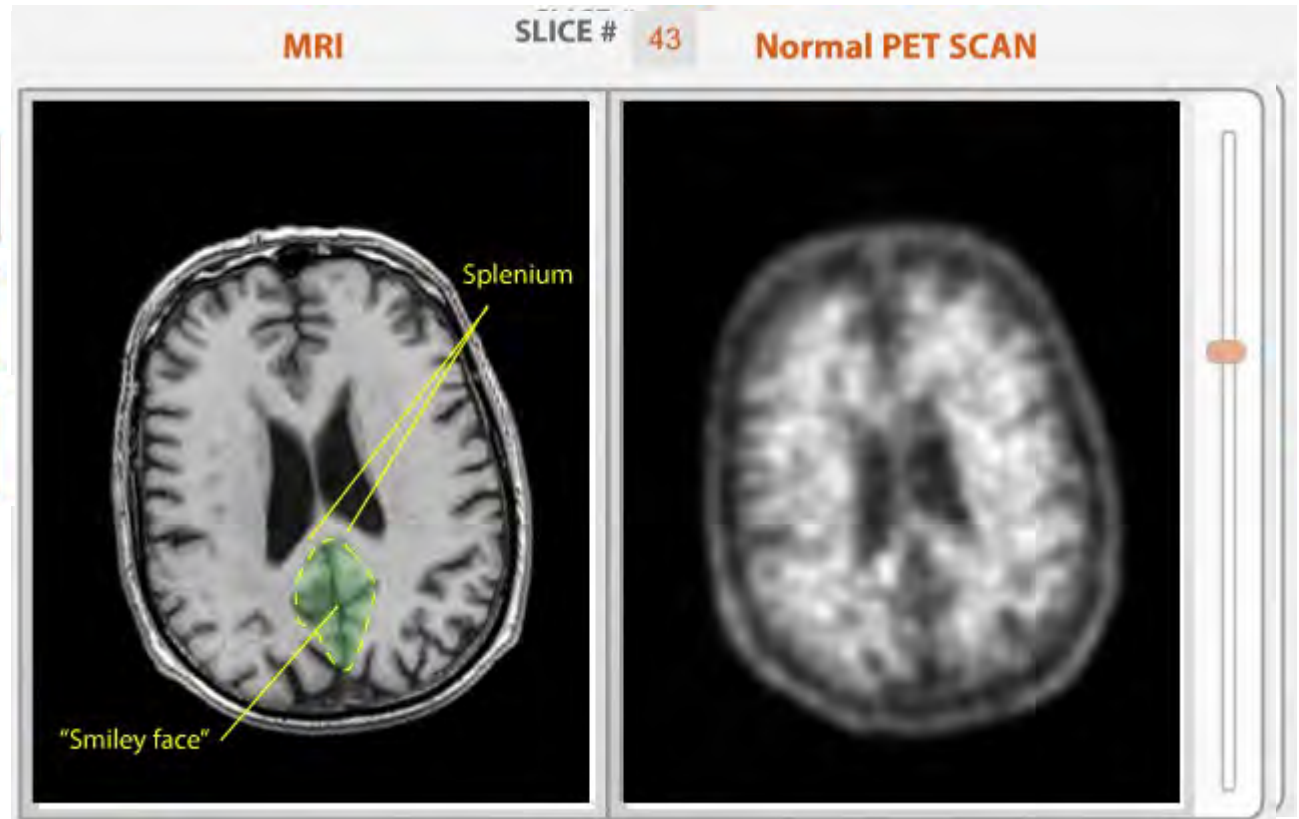


Frontal Region



Regels voor ^{18}F -florbetabenscanbeoordelingen: Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie

- ✓ Temporal Region
- ✓ Frontal Region
- ✓ Posterior Cingulate/Precuneus Region (PC²)



Regels voor ^{18}F -florbetabenscanbeoordelingen: Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



Temporal Region



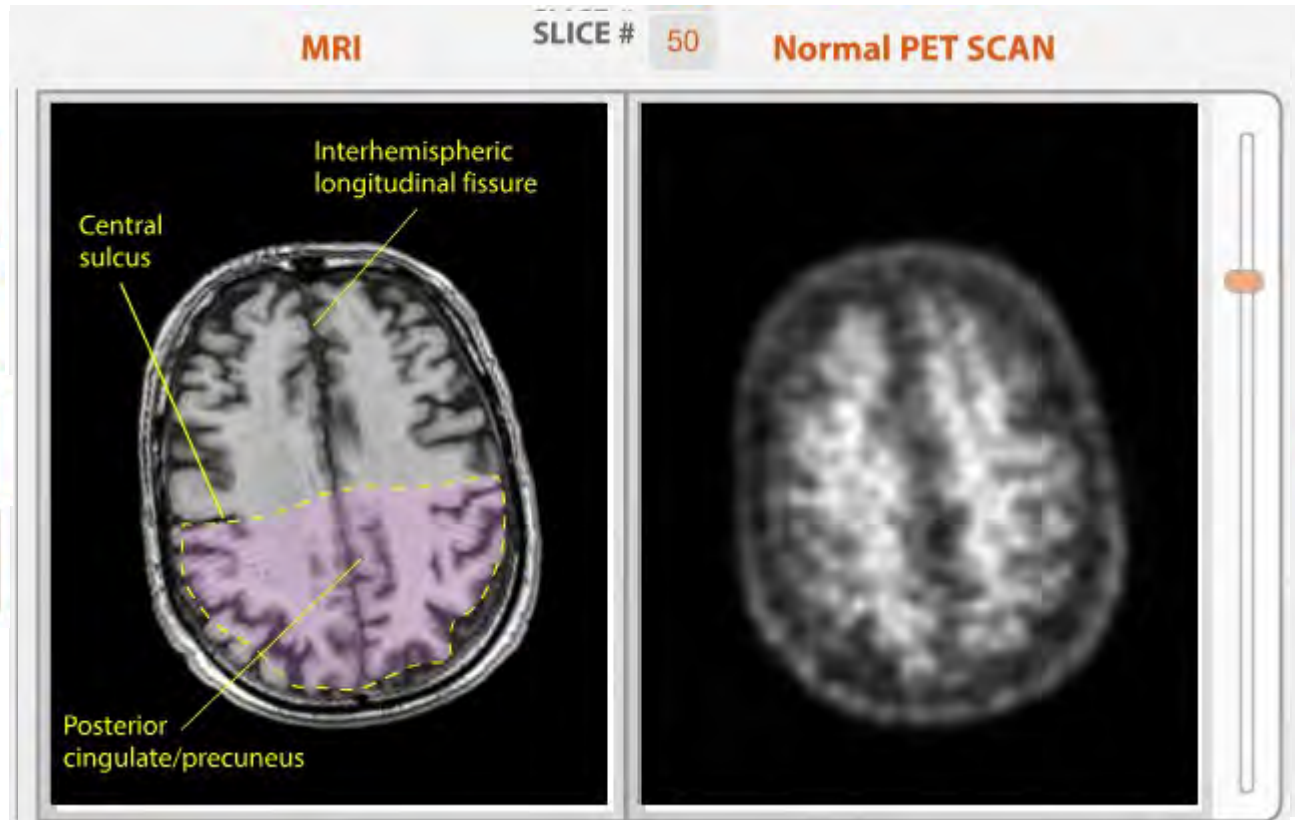
Frontal Region



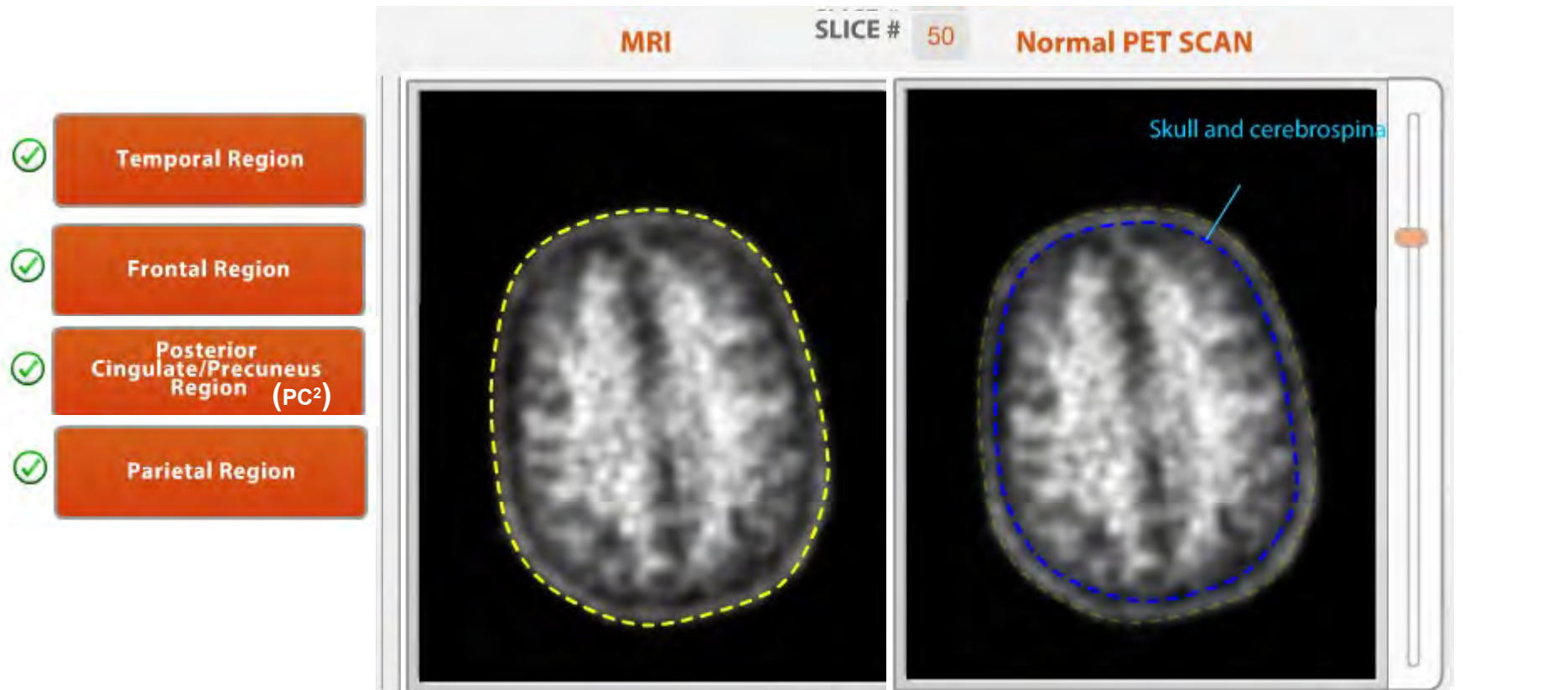
Posterior Cingulate/Precuneus Region (PC²)



Parietal Region



Regels voor ^{18}F -florbetabenscanbeoordelingen: Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



- ✓ Buitenste lichte rand van de hoofdhuid
- ✓ Naast elkaar gelegen donkere rand van de schedel en de cerebrospinale vloeistof (CSF)
 - Geen radio tracer opname

Regels voor het lezen van ^{18}F -florbetabenscans

Regel 1

Bekijk de hersenen systematisch, begin vanaf het cerebellum en scroll omhoog door de transaxiale plakken (laterale temporale en frontale kwabben, het gebied van de gyrus cingulum posterior/precuneus en de pariëtale kwab)

Regel 2

Vergelijk altijd de signaalintensiteit die aanwezig is in de corticale grijze stof met die in de aangrenzende witte stof (als deze zichtbaar is)

Strategie 2a

Vergelijk de gebied(en) met een maximumsignaalintensiteit, die het "doel" van de signaalintensiteit in de witte stof is/zijn.

Strategie 2b

Lokaliseer gebieden die "anatomisch" altijd met witte stof-structuren corresponderen, zoals b.v. het splenium.

Strategie 2c

Bij plakken die betrekking hebben op de frontale en laterale temporale kwabben zoekt u naar de gespikkelde of "puntige", onregelmatige verschijning van de witte stof in de frontale kwab en het bergachtige "skelet" van witte stof die in de laterale temporale kwab zichtbaar is als er geen corticale opname van tracer is.

Strategie 2d



In plakken waarbij de frontale en laterale temporale kwabben in een positieve (abnormale) scan betrokken zijn, moet u letten op het "bloeiende" of "opgezwollen" uiterlijk van de frontale kwab in aanwezigheid van corticale opname dat zich uitstrekt tot de corticale rand en het ingevulde uiterlijk van de laterale temporale kwab met een gladde afbakening van de corticale grens.

Strategie 2e

In de pariëtale kwab, net boven de ventrikels, kijkt u of de middellijn tussen de hemisferen duidelijk zichtbaar is. Kijk ook of het gebied van de achterste gordelwinding zich als een hypo-intens gat langs de lagere middellijn voordoet. In aanwezigheid van tracer opname worden beide gebieden "ingevuld" en zijn ze niet of nauwelijks waarneembaar.

Regel 3

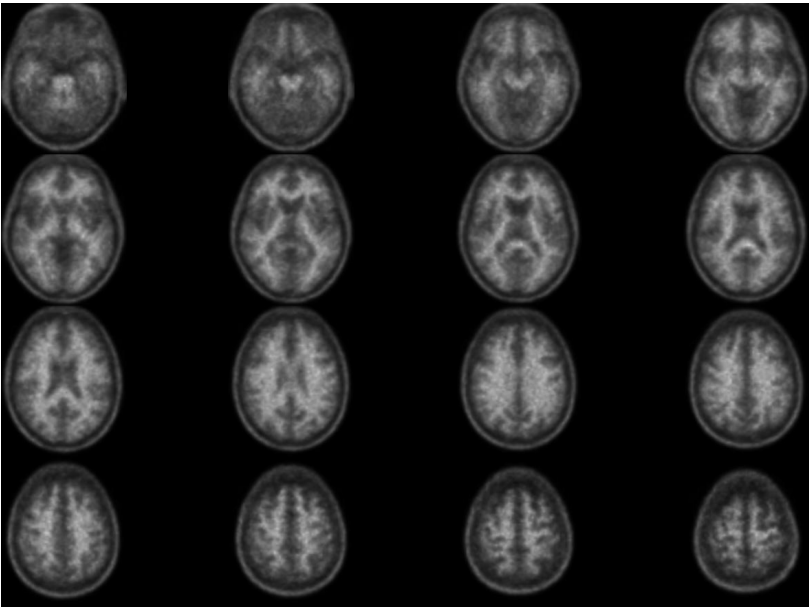
Na de voltooiing van de regionale beoordeling zet u een "visuele stap achteruit" en kijkt u of de regionale scores overeenkomen met uw totale indruk - zo niet, bekijk het dan nog eens "systematisch".



^{18}F -florbetaben PET-scans

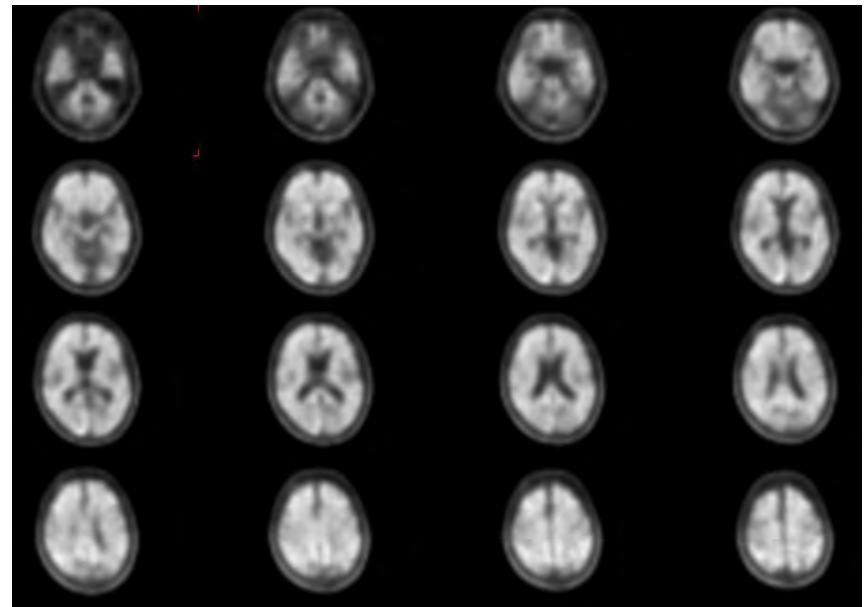
Normaal patroon

- ✓ Lateraal temporaal: Bergen
- ✓ Frontaal: Stekels, holten
- ✓ PC²: Smiley
- ✓ Pariëtaal: duidelijke middellijn, onregelmatige randen



Abnormaal patroon

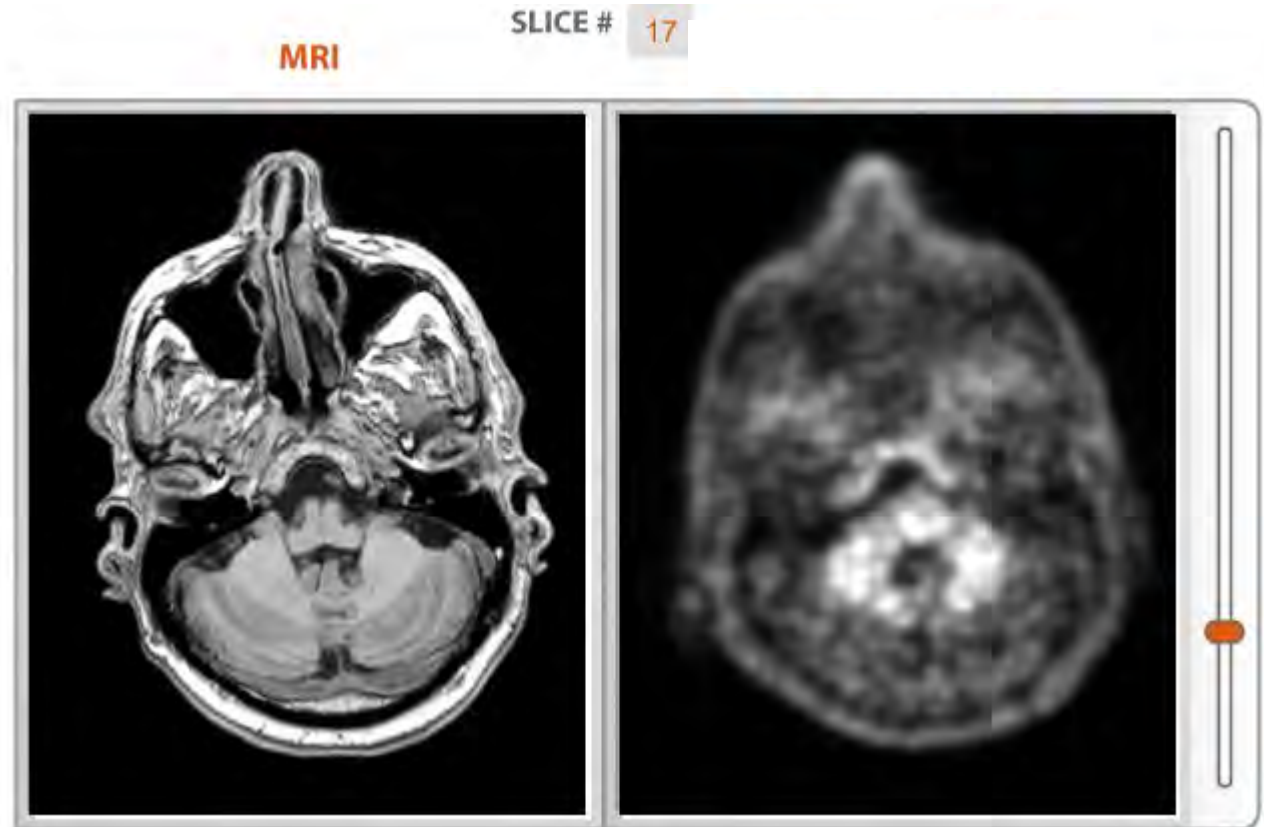
- ✓ Lateraal temporaal: GEEN bergen
- ✓ Frontaal: GEEN stekels, bollingen
- ✓ PC²: GEEN smiley
- ✓ Pariëtaal: "Kusteken"



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

Referentiegebied: Cerebellum

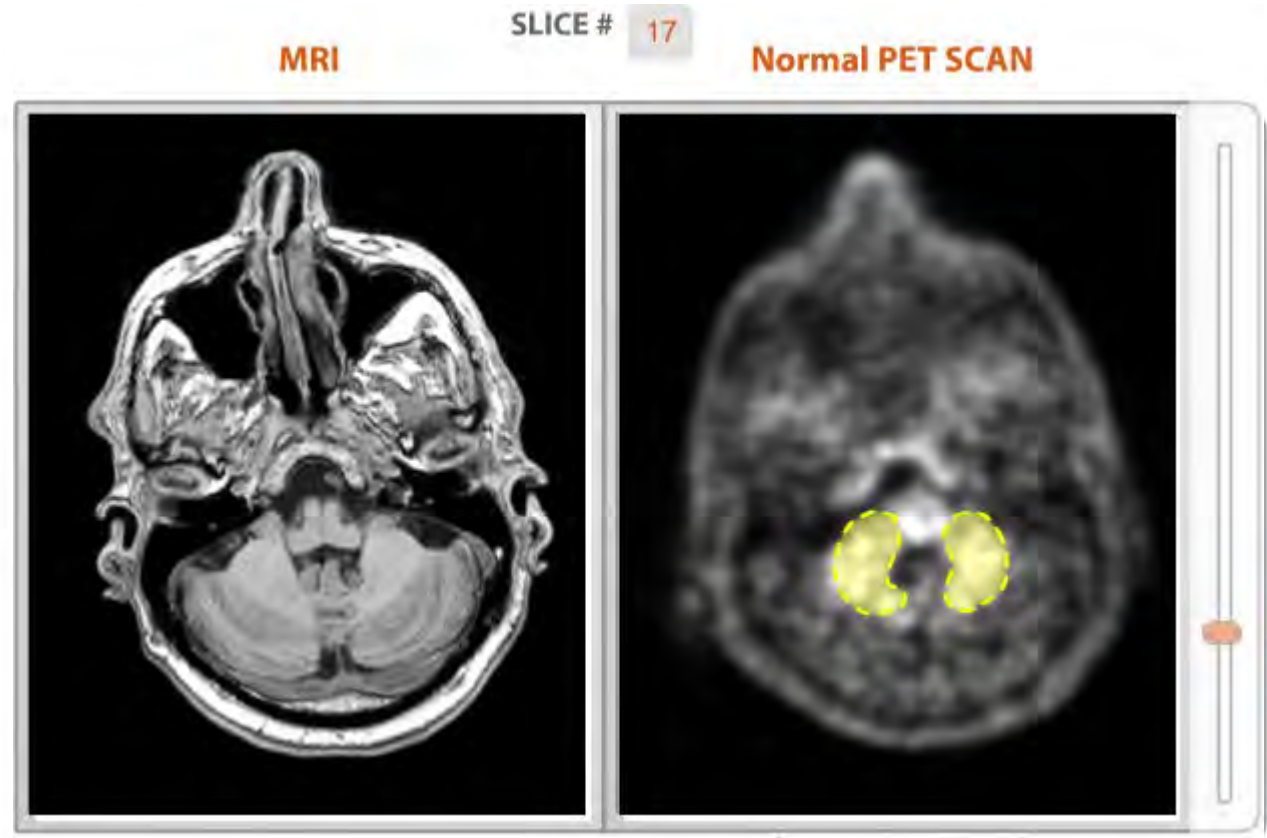


- ✓ Vergelijk traceractiviteit in WS en GS
- ✓ Kijk naar het WS/GS-contrast
- ✓ WS/GS-contrast in cortex is niet zo uitgesproken als in het cerebellum.
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van WS vindt met de hoogste opname: **“Target intensiteit”** voor vergelijking met activiteit grijze stof

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

Referentiegebied: Cerebellum

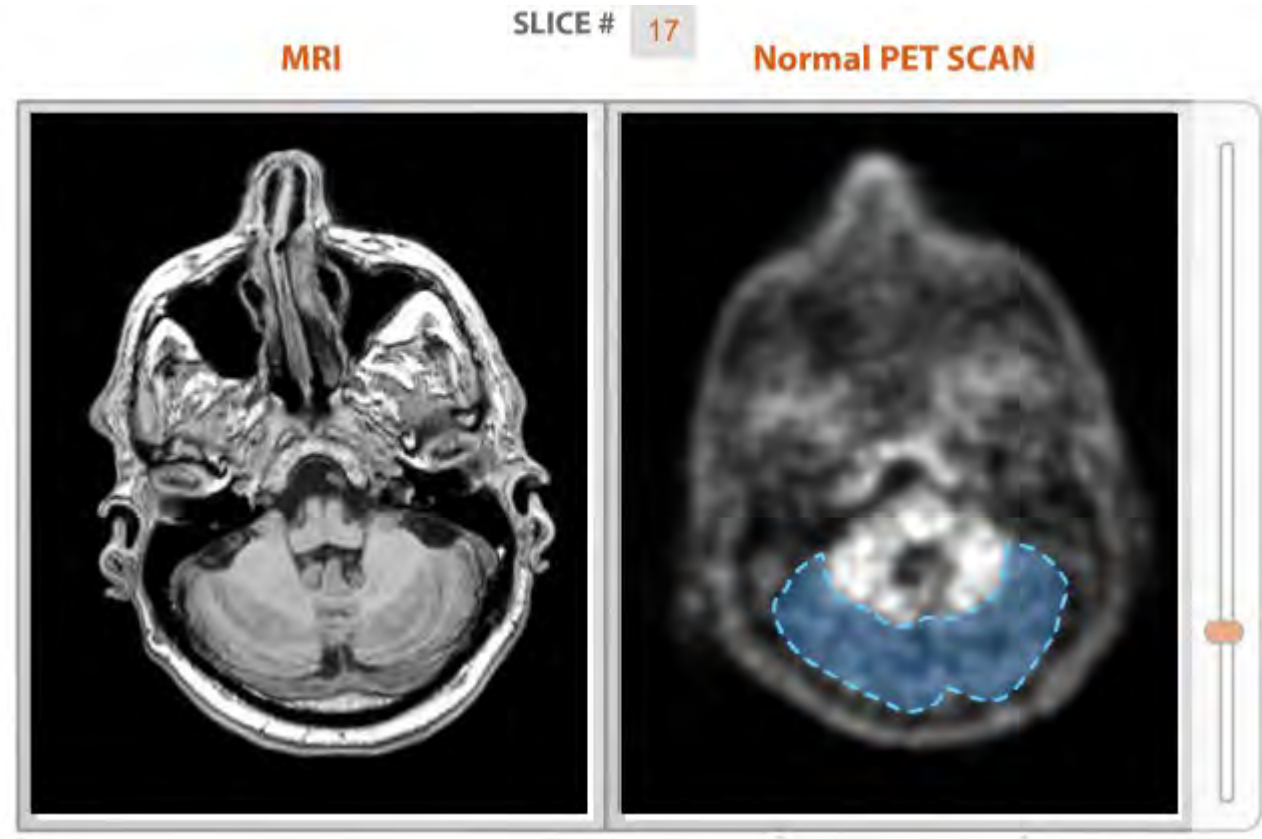


- ✓ Vergelijk traceractiviteit in WS en GS
- ✓ Kijk naar het WS/GS-contrast
- ✓ WS/GS-contrast in cortex is niet zo uitgesproken als in het cerebellum.
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van WS vindt met de hoogste opname: **“Target intensiteit”** voor vergelijking met activiteit grijze stof

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

Referentiegebied: Cerebellum



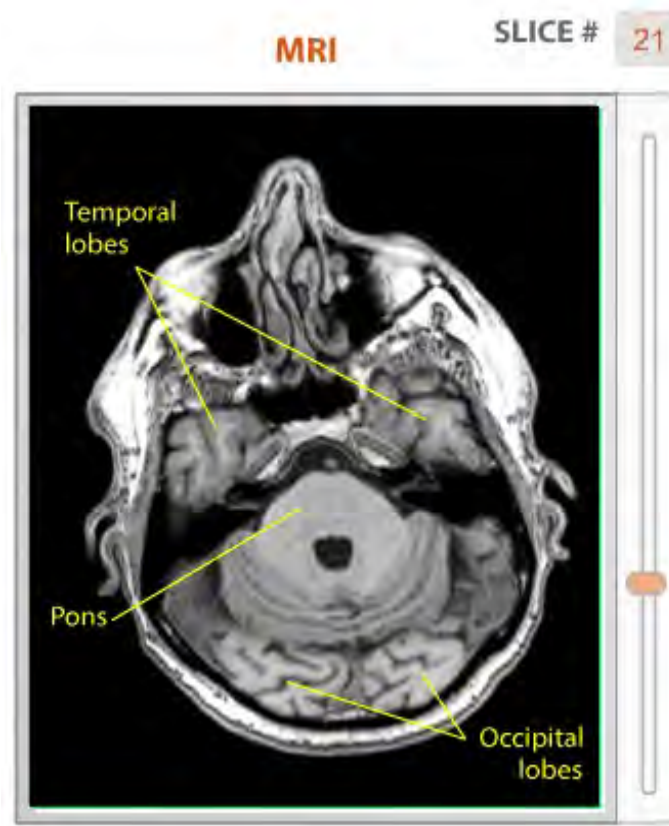
- ✓ Vergelijk traceractiviteit in WS en GS
- ✓ Kijk naar het WS/GS-contrast
- ✓ WS/GS-contrast in cortex is niet zo uitgesproken als in het cerebellum.
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van WS vindt met de hoogste opname: **“Target intensiteit”** voor vergelijking met activiteit grijze stof

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

Referentiegebied: Cerebellum

- ✓ Occipitaal kwab verschijnt net boven het cerebellum.

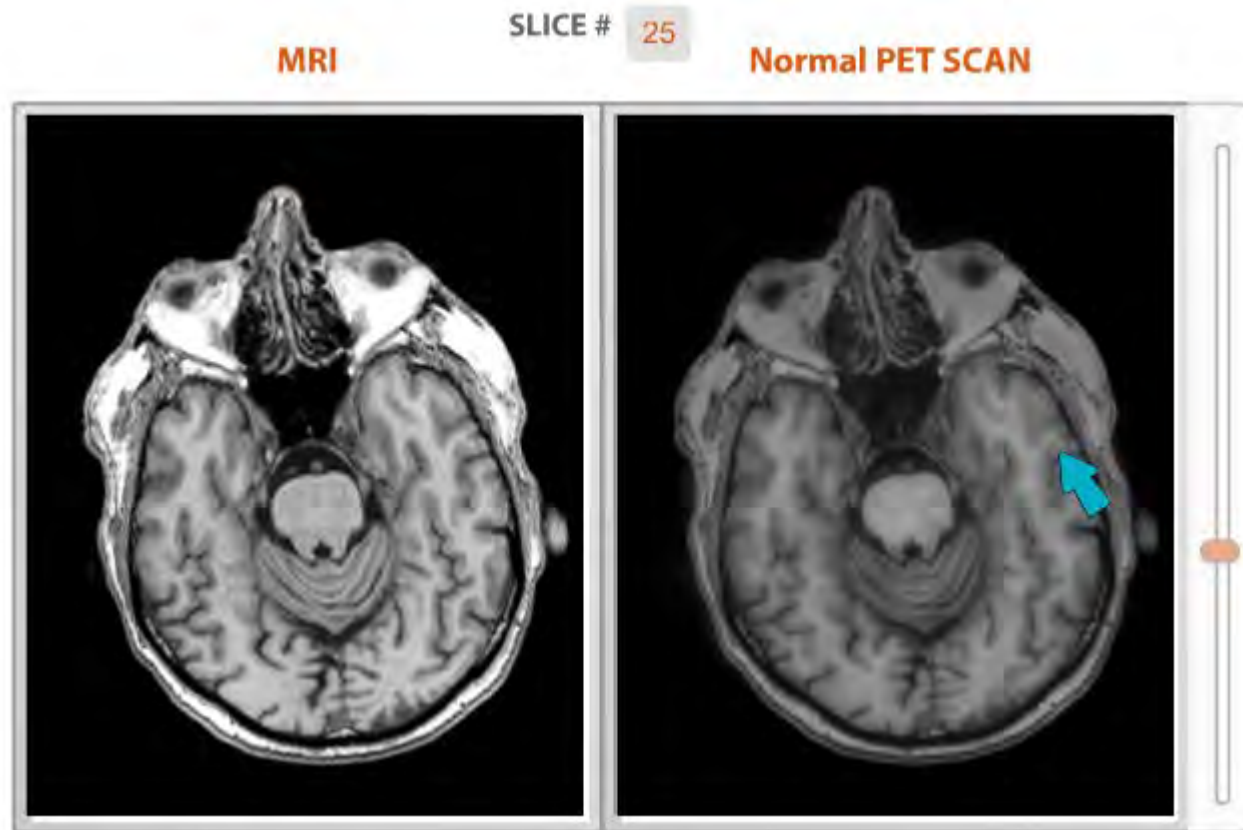


- ✓ Vergelijk traceractiviteit in WS en GS
- ✓ Kijk naar het WS/GS-contrast
- ✓ WS/GS-contrast in cortex is niet zo uitgesproken als in het cerebellum.
- ✓ Zorg dat u op elke plak altijd het gebied van WS vindt met de hoogste opname: **“Target intensiteit”** voor vergelijking met activiteit grijze stof

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -Florbetabenscanbeoordeling –

Normale scan

1^e Gebied: Laterale temporale kwabben

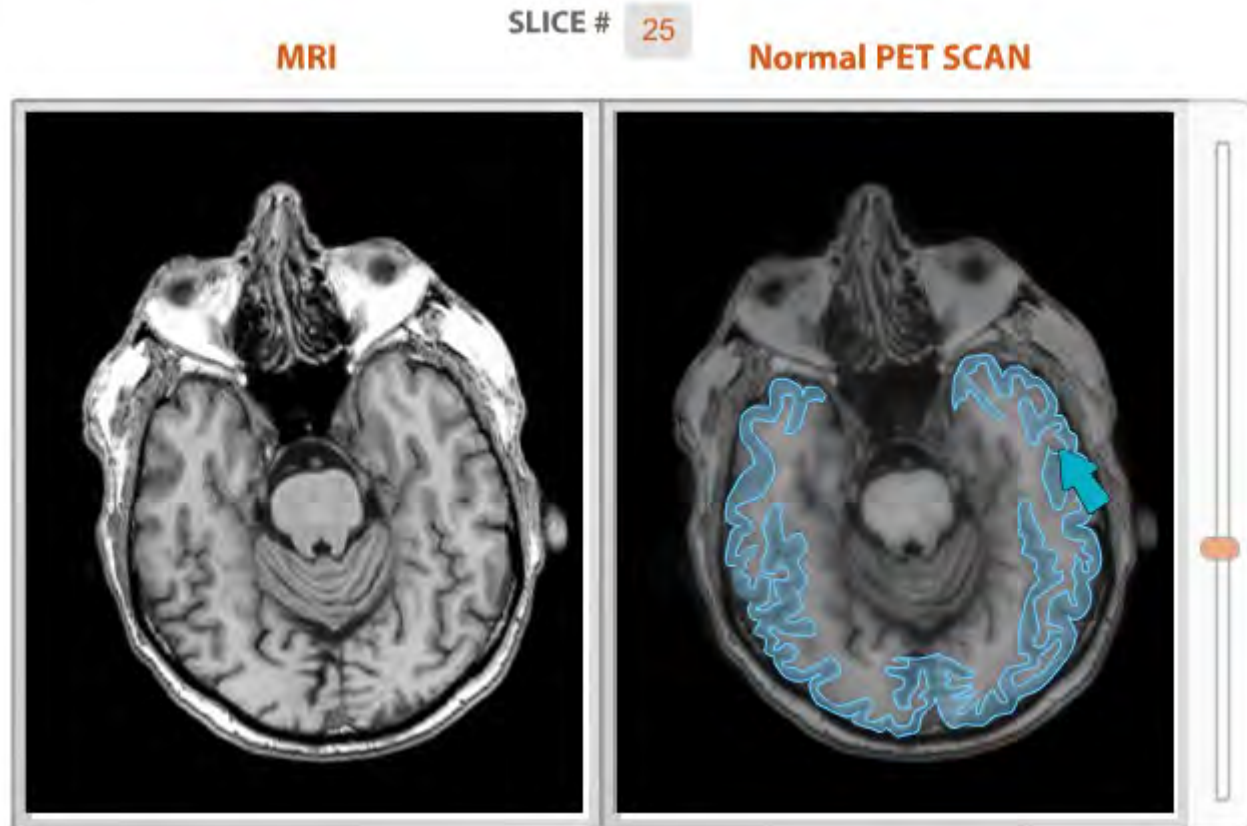


- ✓ Focus op het laterale gedeelte (mesiale toont slechte opname)
- ✓ De achterste pool niet beoordelen (occipitaal + WS)

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -Florbetabenscanbeoordeling –

Normale scan

1^e Gebied: Laterale temporale kwabben



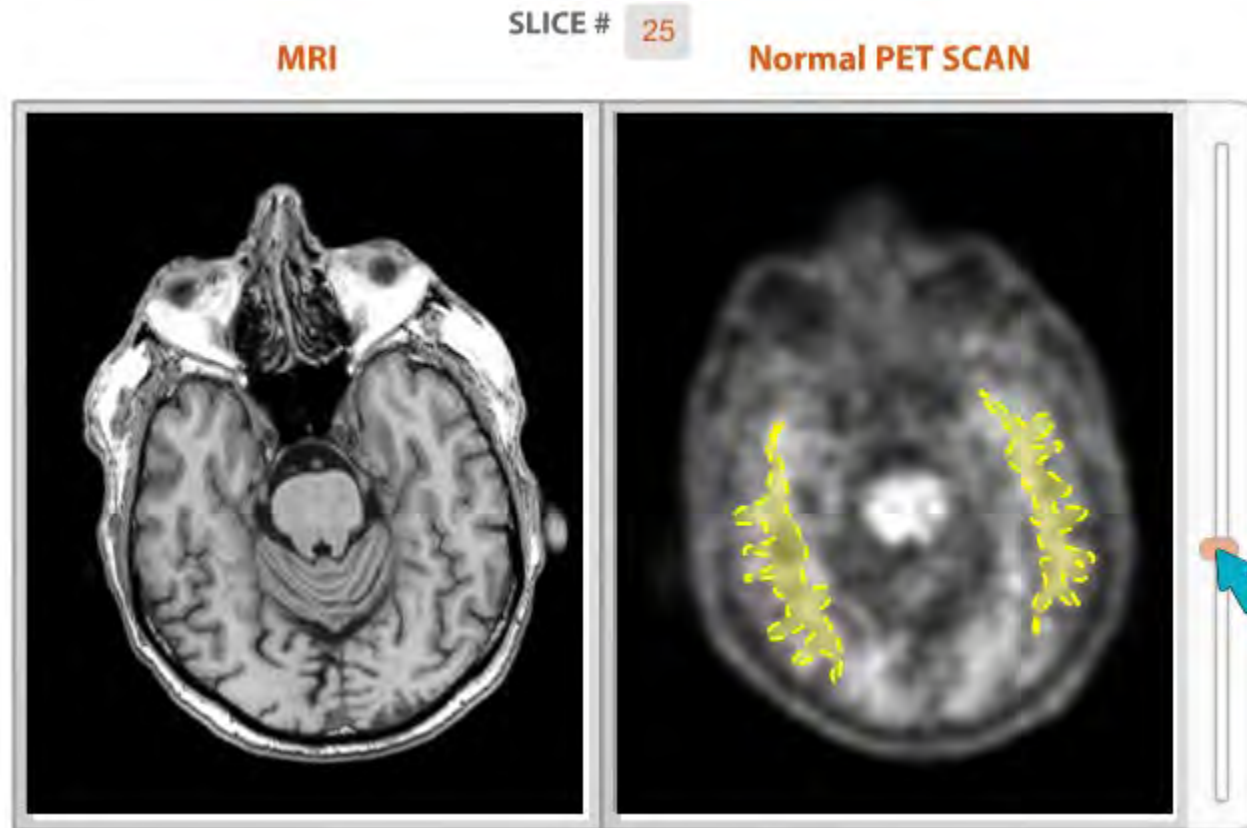
- ✓ Focus op het laterale gedeelte (mesiale toont slechte opname)
- ✓ De achterste pool niet beoordelen (occipitaal + WS)



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -Florbetabenscanbeoordeling –

Normale scan

1^e Gebied: Laterale temporale kwabben

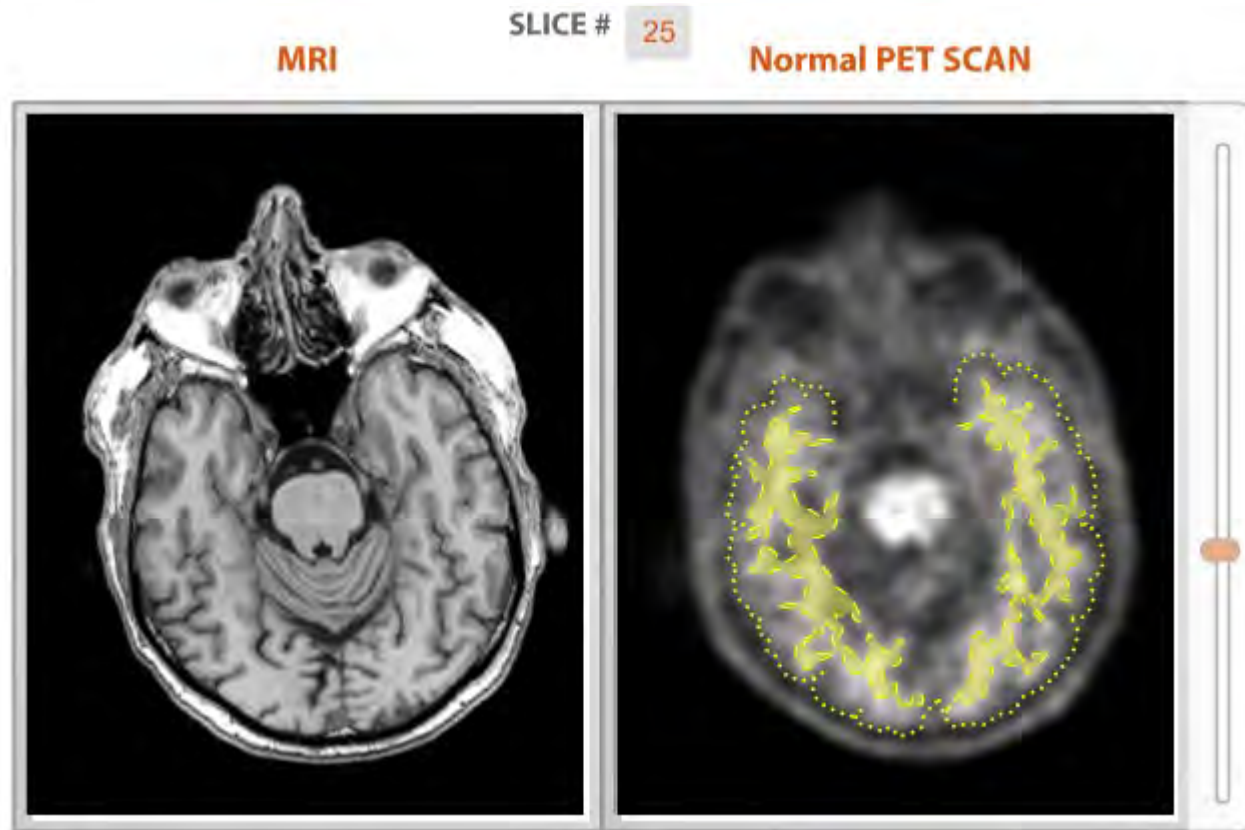


- ✓ Focus op het laterale gedeelte (mesiale toont slechte opname)
- ✓ De achterste pool niet beoordelen (occipitaal + WS)
- ✓ Witte stof heeft bergachtig uiterlijk, scherpe punten op buitenrand

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -Florbetabenscanbeoordeling –

Normale scan

1^e Gebied: Laterale temporale kwabben

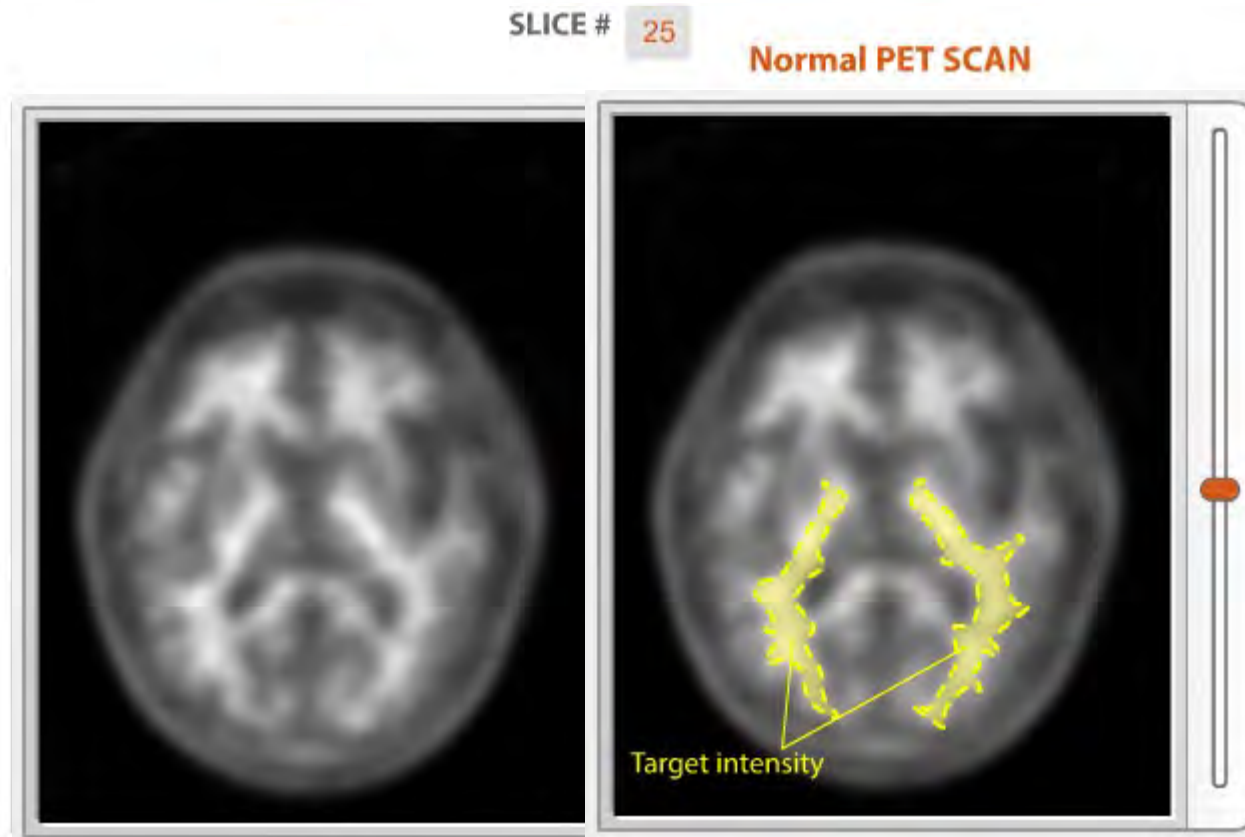


- ✓ Focus op het laterale gedeelte (mesiale toont slechte opname)
- ✓ De achterste pool niet beoordelen (occipitaal + WS)
- ✓ Witte stof heeft bergachtig uiterlijk, scherpe punten op buitenrand

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -Florbetabenscanbeoordeling –

Normale scan

1^e Gebied: Laterale temporale kwabben

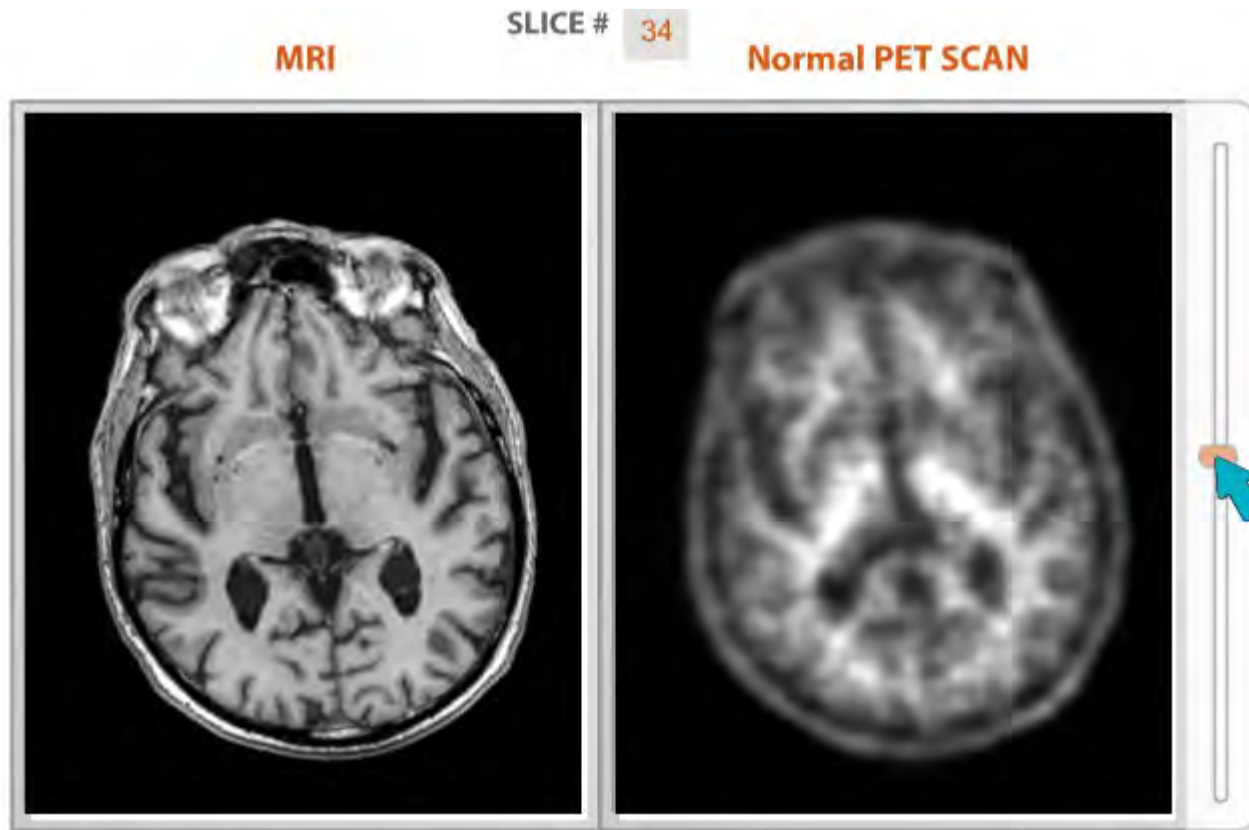


- ✓ Focus op het laterale gedeelte (mesiale toont slechte opname)
- ✓ De achterste pool niet beoordelen (occipitaal + WS)
- ✓ Witte stof heeft bergachtig uiterlijk, scherpe punten op buitenrand
- ✓ Meest adequaat geëvalueerd op het niveau van de middenventriculaire plak
- ✓ Target intensiteit regel

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

2^e gebied: Frontale kwabben



- ✓ Begin beoordeling op orbitale hoogte
- ✓ Let op steekelig WS-uiteerlijk
- ✓ Target intensiteit op elke plak



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

2^e gebied: Frontale kwabben

SLICE #

34

Normal PET SCAN



- ✓ Begin beoordeling op orbitale hoogte
- ✓ Let op stekelig WS-uiteerlijk
- ✓ Target intensiteit op elke plak



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

2^e gebied: Frontale kwabben

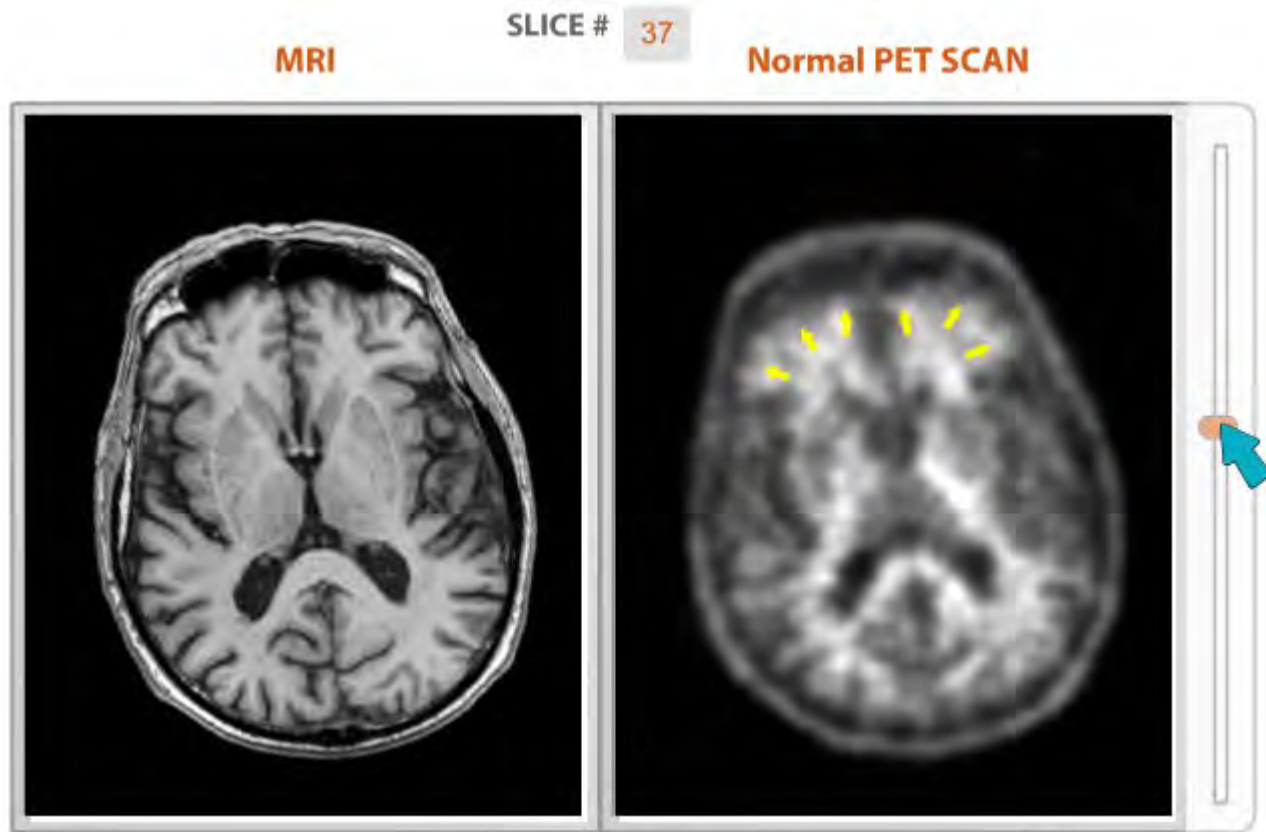


- ✓ Begin beoordeling op orbitale hoogte
- ✓ Let op steekelig WS-uiteerlijk
- ✓ Target intensiteit op elke plak
- ✓ Het WS-patroon verandert afhankelijk van waar u in de hersenen kijkt.
- ✓ Activiteit lijkt tot het einde door te gaan, maar dat is niet zo

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

2^e gebied: Frontale kwabben



- ✓ Begin beoordeling op orbitale hoogte
- ✓ Let op stekelig WS-uiteerlijk
- ✓ Target intensiteit op elke plak
- ✓ Het WS-patroon verandert afhankelijk van waar u in de hersenen kijkt.
- ✓ Activiteit lijkt tot het einde door te gaan, maar dat is niet zo

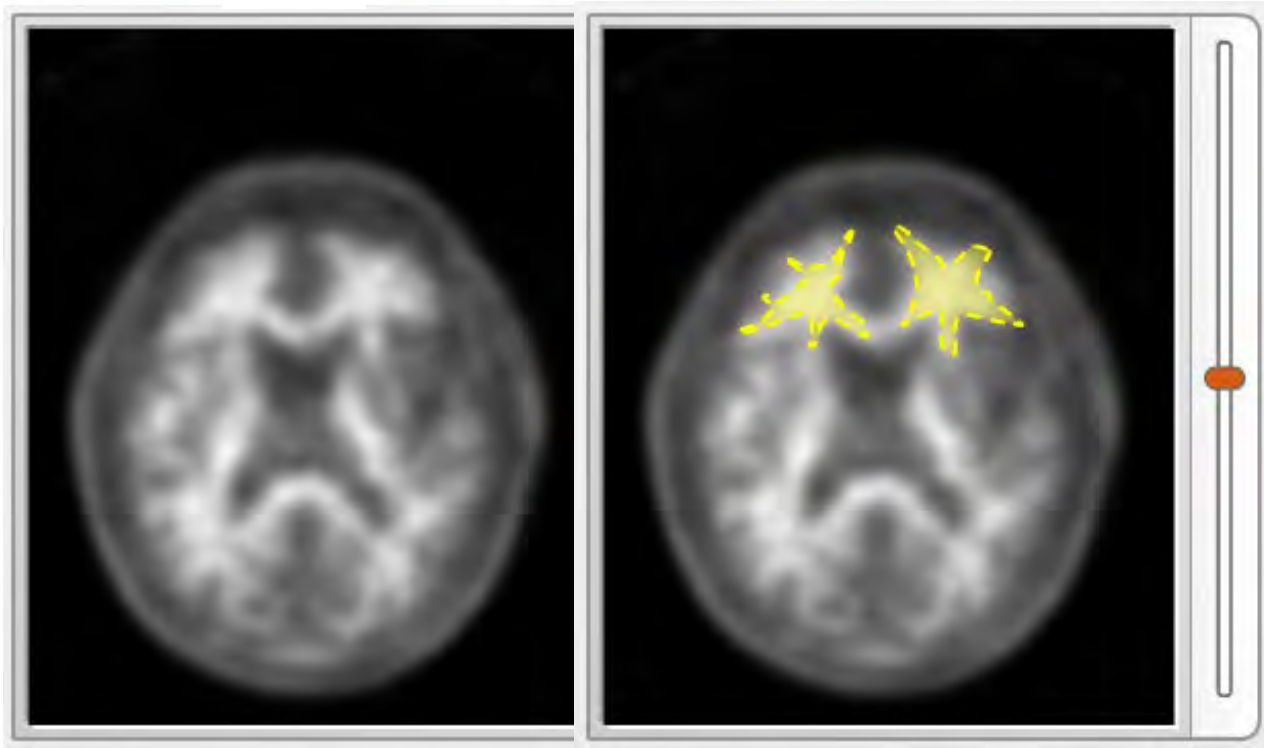
Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

2^e gebied: Frontale kwabben

SLICE # 37

Normal PET SCAN



- ✓ Begin beoordeling op orbitale hoogte
- ✓ Let op stekelig WS-uiteerlijk
- ✓ Target intensiteit op elke plak

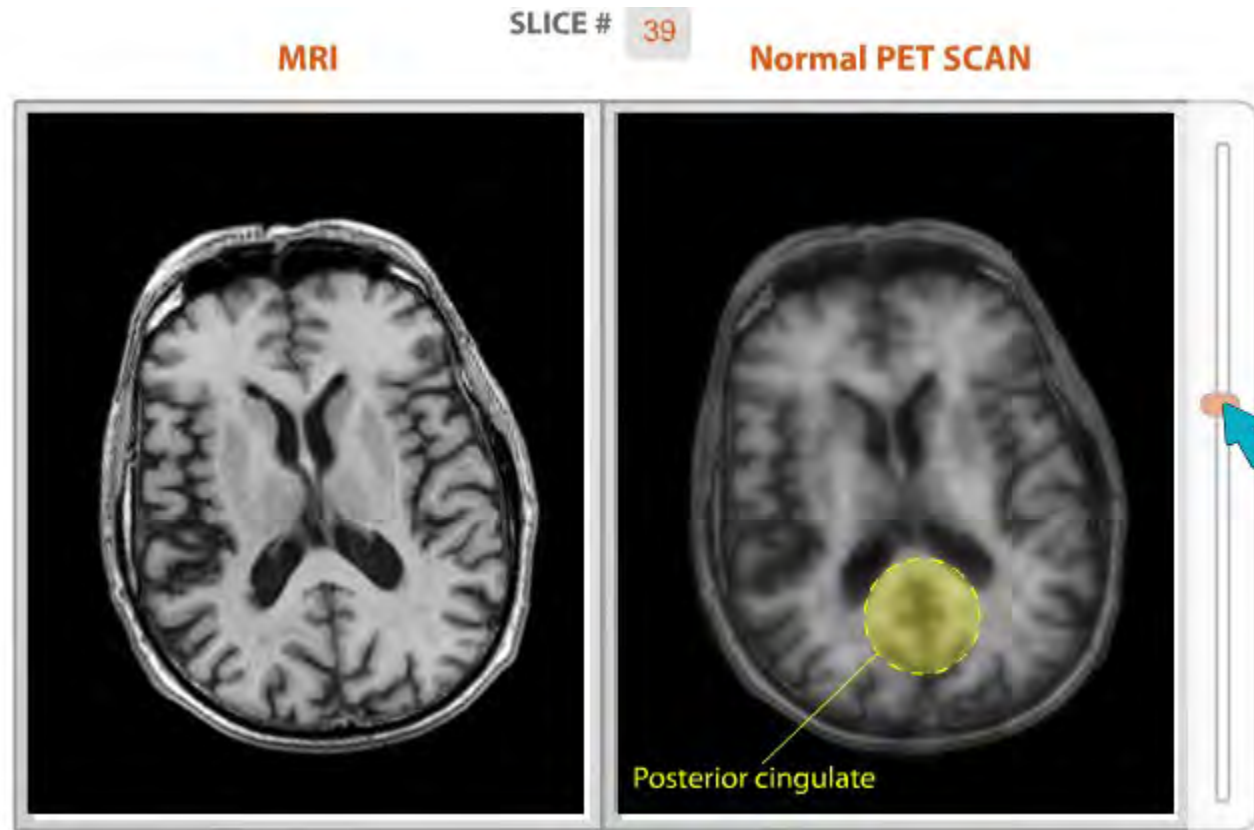
- ✓ Het WS-patroon verandert afhankelijk van waar u in de hersenen kijkt.
- ✓ Activiteit lijkt tot het einde door te gaan, maar dat is niet zo

- ✓ Holten in randen
- ✓ Bovenste te beoordelen plak: Midventriculair niveau

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

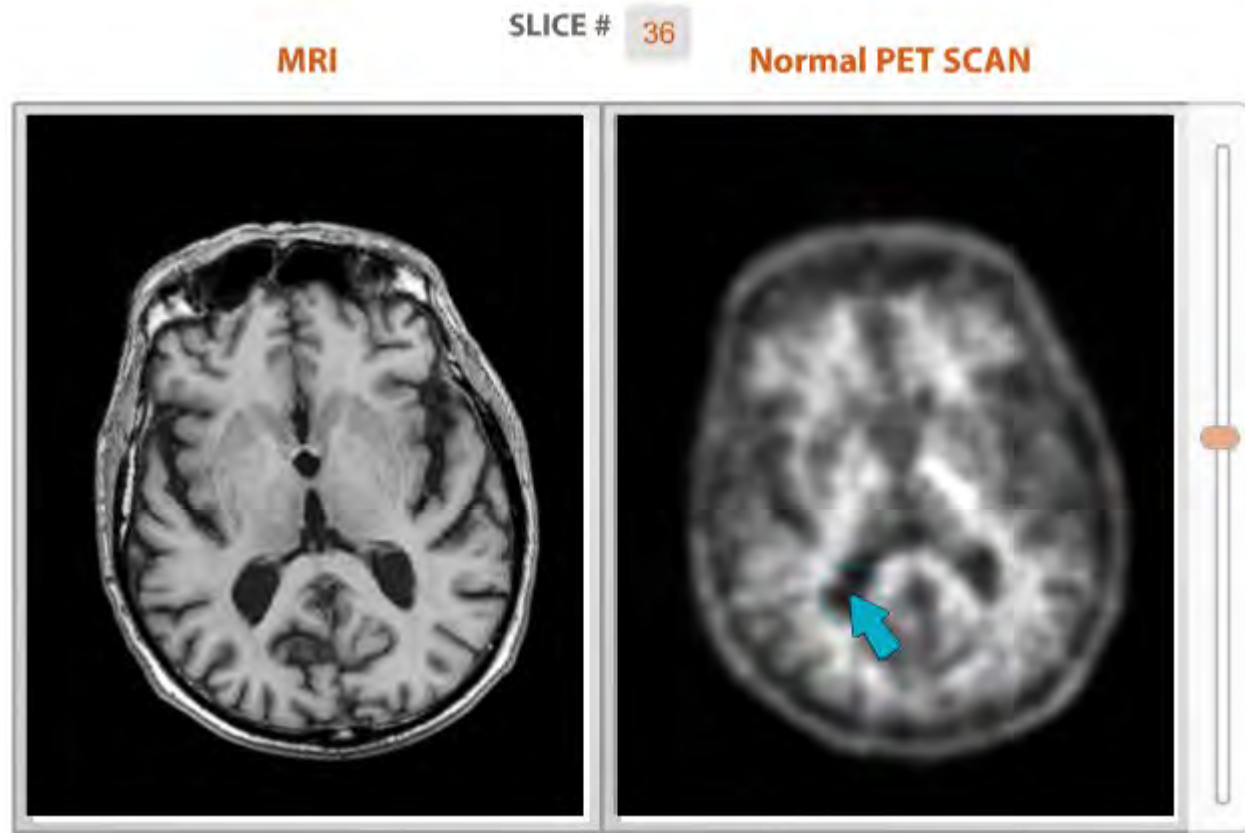
3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC^2)



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)



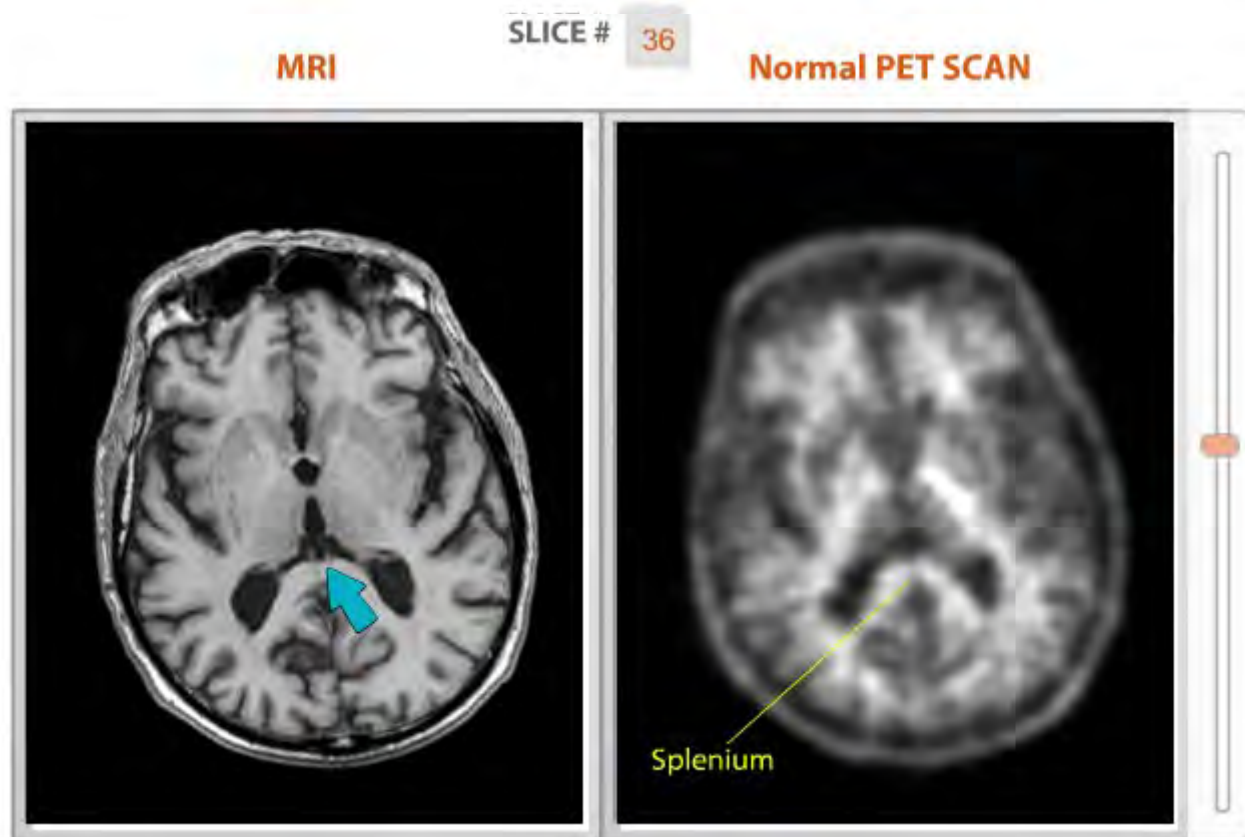
- ✓ Start op het niveau van het splenium.



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)



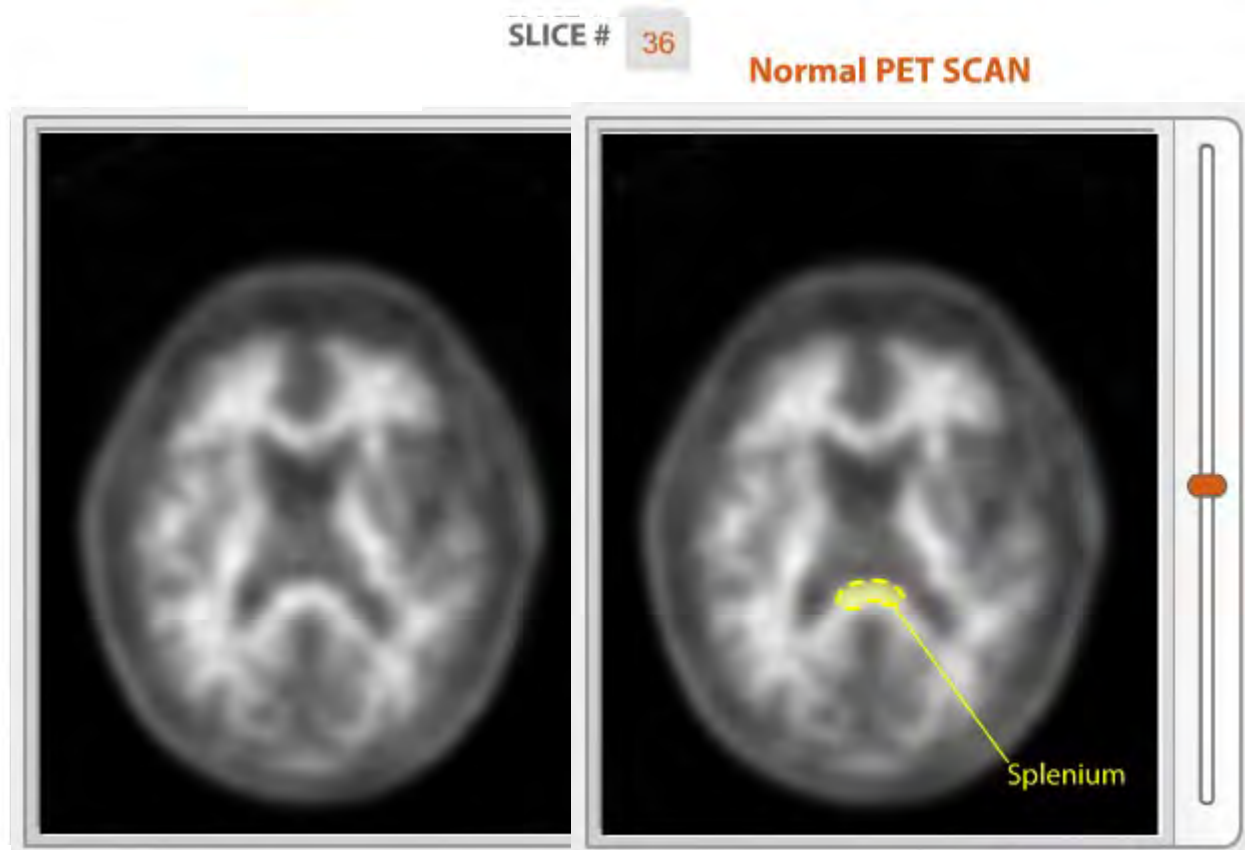
- ✓ Start op het niveau van het splenium.



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)



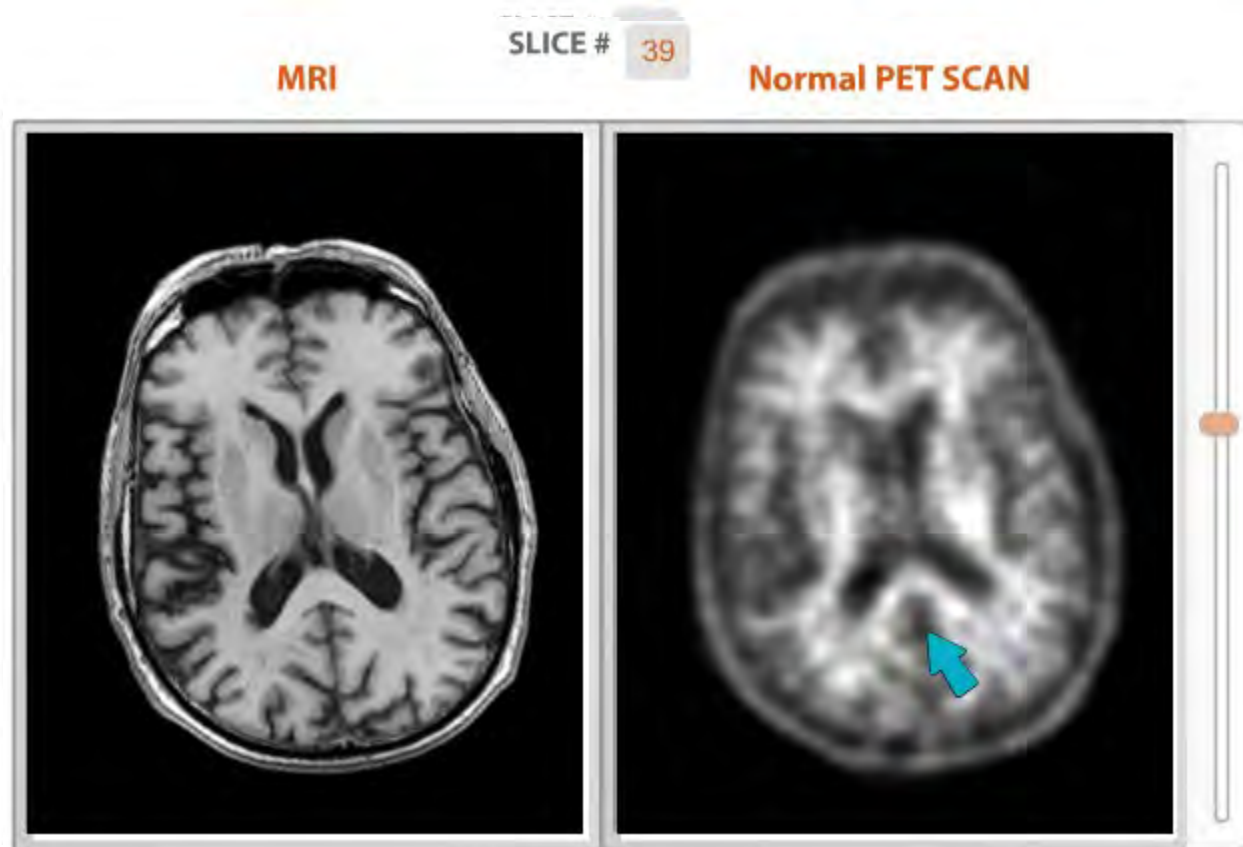
- ✓ Start op het niveau van het splenium.



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)

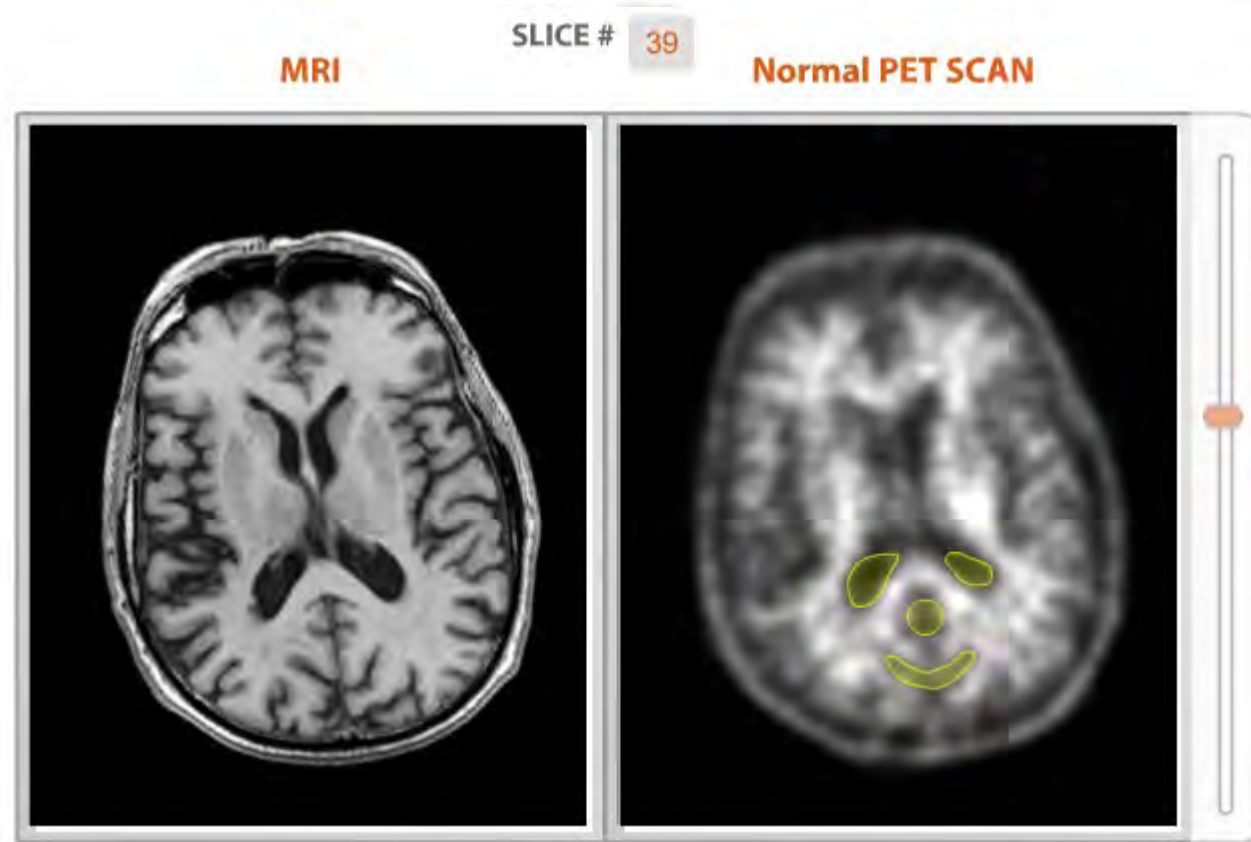


- ✓ Start op het niveau van het splenium.
- ✓ Let op het hypo-intense gat (donut) in de achterste gordelwinding.

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)



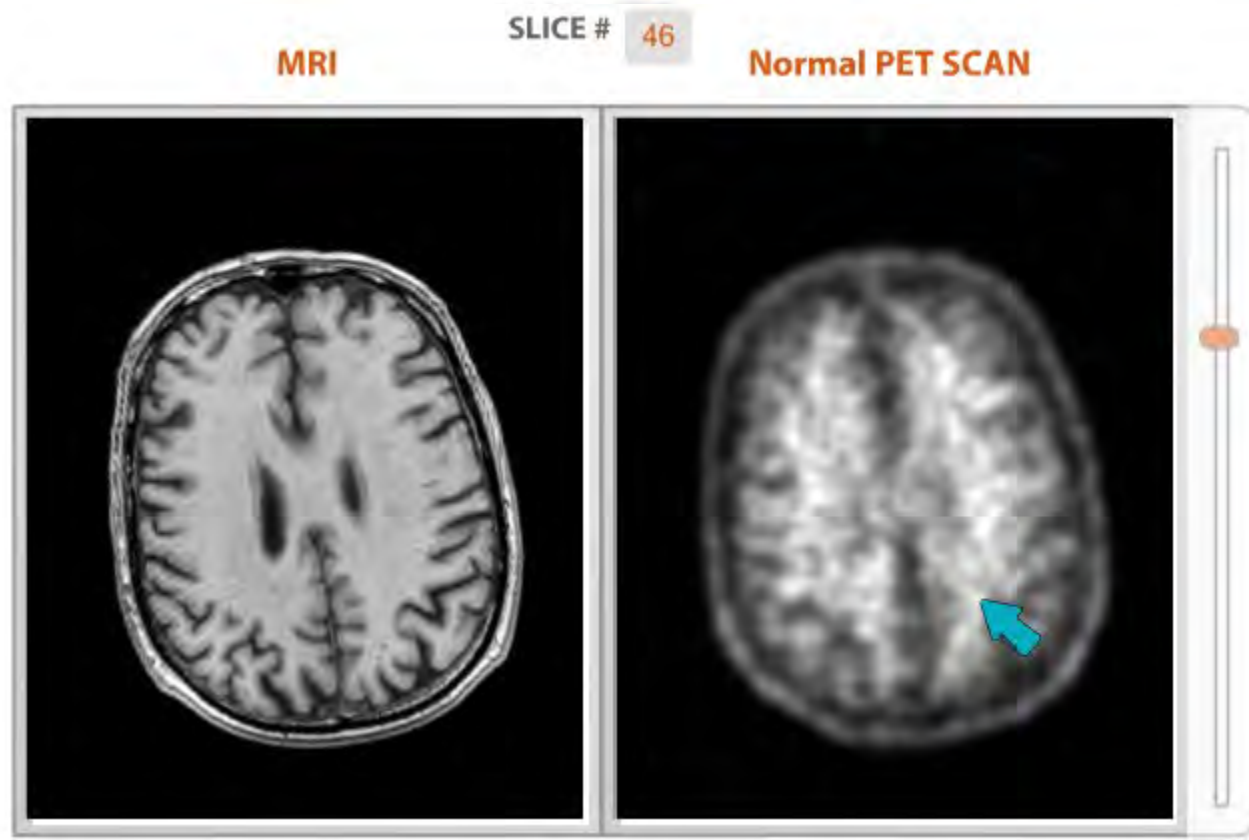
- ✓ Start op het niveau van het splenium.
- ✓ Let op het hypo-intense gat (donut) in de achterste gordelwinding.

- ✓ Smiley:
 - Ogen: Ventrikels
 - Neus: Achterste gordelwinding
 - Mond: Precuneus

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Normale scan

3^e gebied: Gyrus Cingulum Posterior en precuneus (PC²)



- ✓ Start op het niveau van het splenium.
- ✓ Let op het hypo-intense gat (donut) in de achterste gordelwinding.

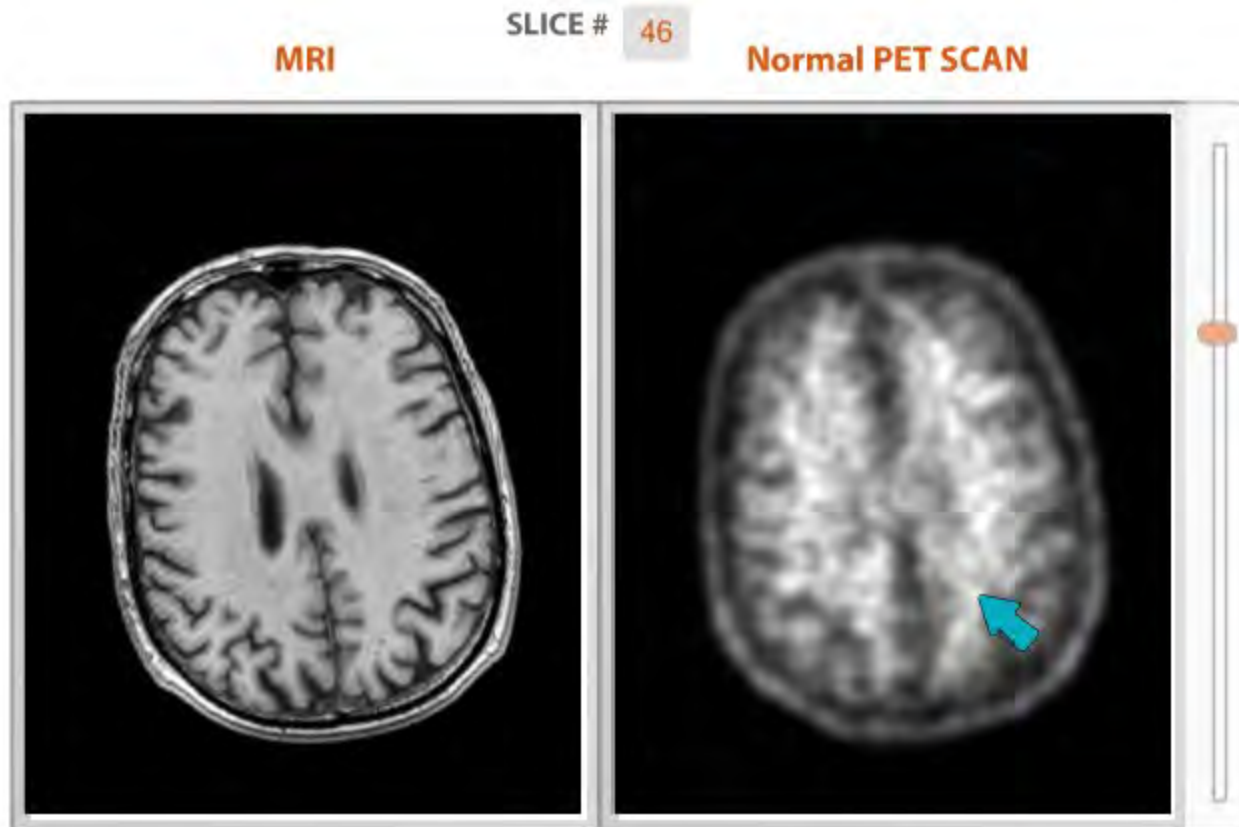
- ✓ Smiley:
 - Ogen: Ventrikel
 - Neus: Achterste gordelwinding
 - Mond: Precuneus

- ✓ Laatste te beoordelen plak: Pariëtale kwab
- ✓ Brede posterieure middellijn

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

4^e gebied: Pariëtale kwabben



- ✓ Begin op het hoogste niveau van de ventrikels
- ✓ Grote hoeveelheid subcorticale **WS** (semi-ovaal centrum)

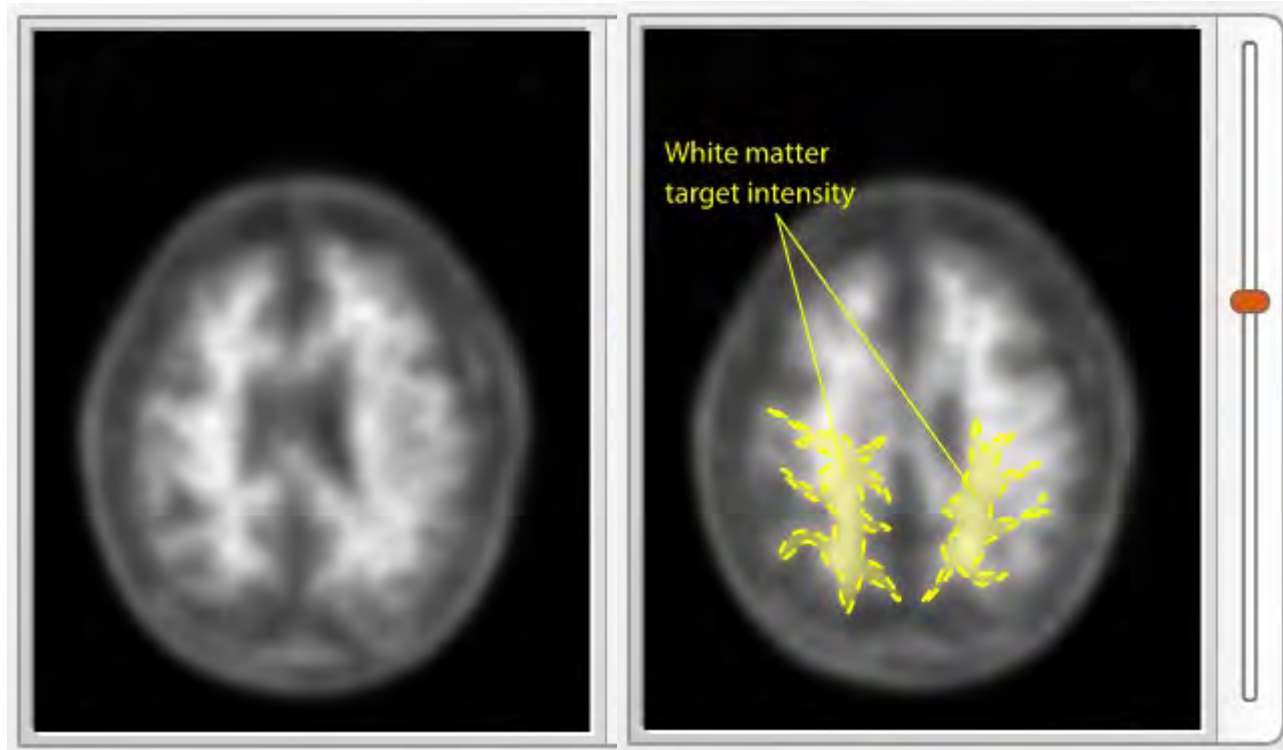
Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

Normale scan

4^e gebied: Pariëtale kwabben

SLICE # 46

Normal PET SCAN

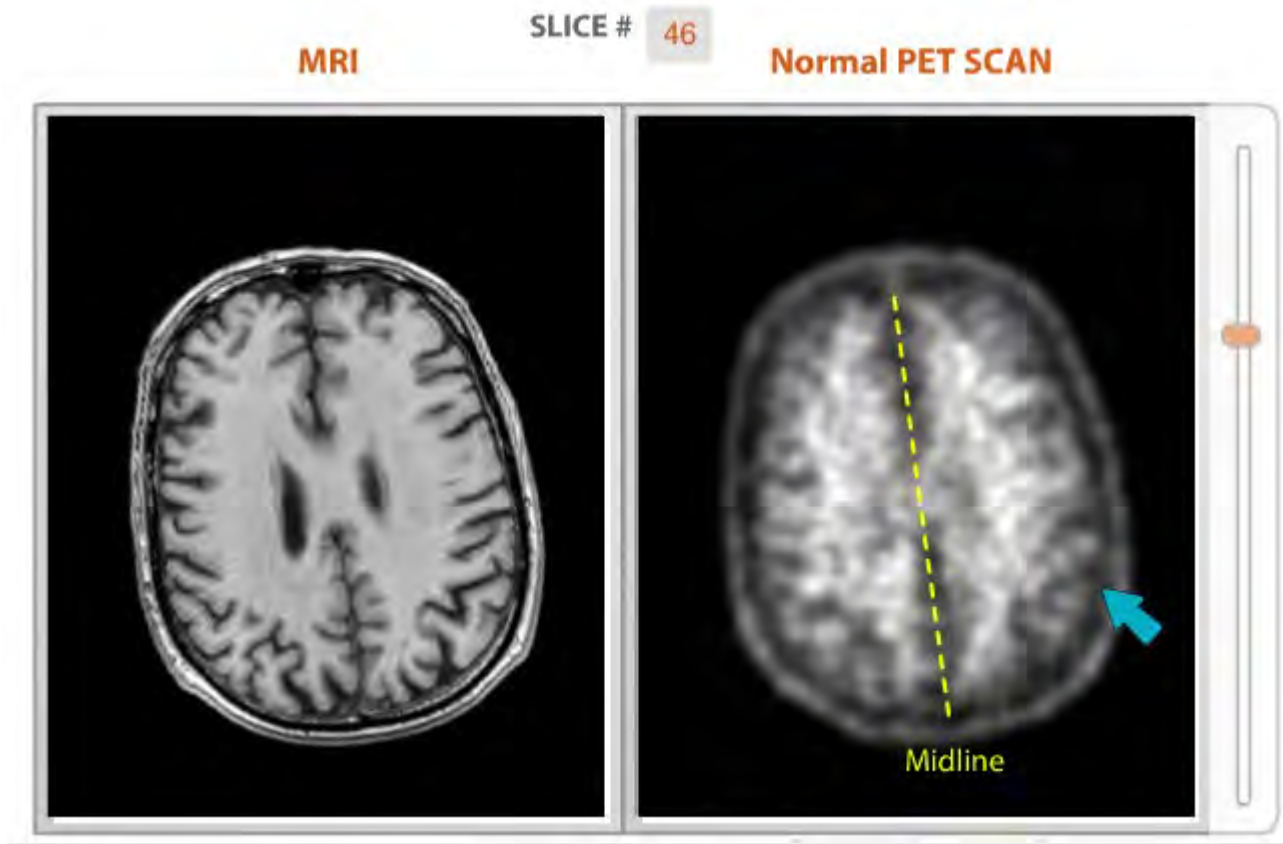


- ✓ Begin op het hoogste niveau van de ventrikels
- ✓ Grote hoeveelheid subcorticale **WS** (semi-ovaal centrum)
- ✓ Let op de hoogste activiteit in witte stof ("target intensiteit regel")
- ✓ Onregelmatig "rafelig" uiterlijk van buitengrens

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans -

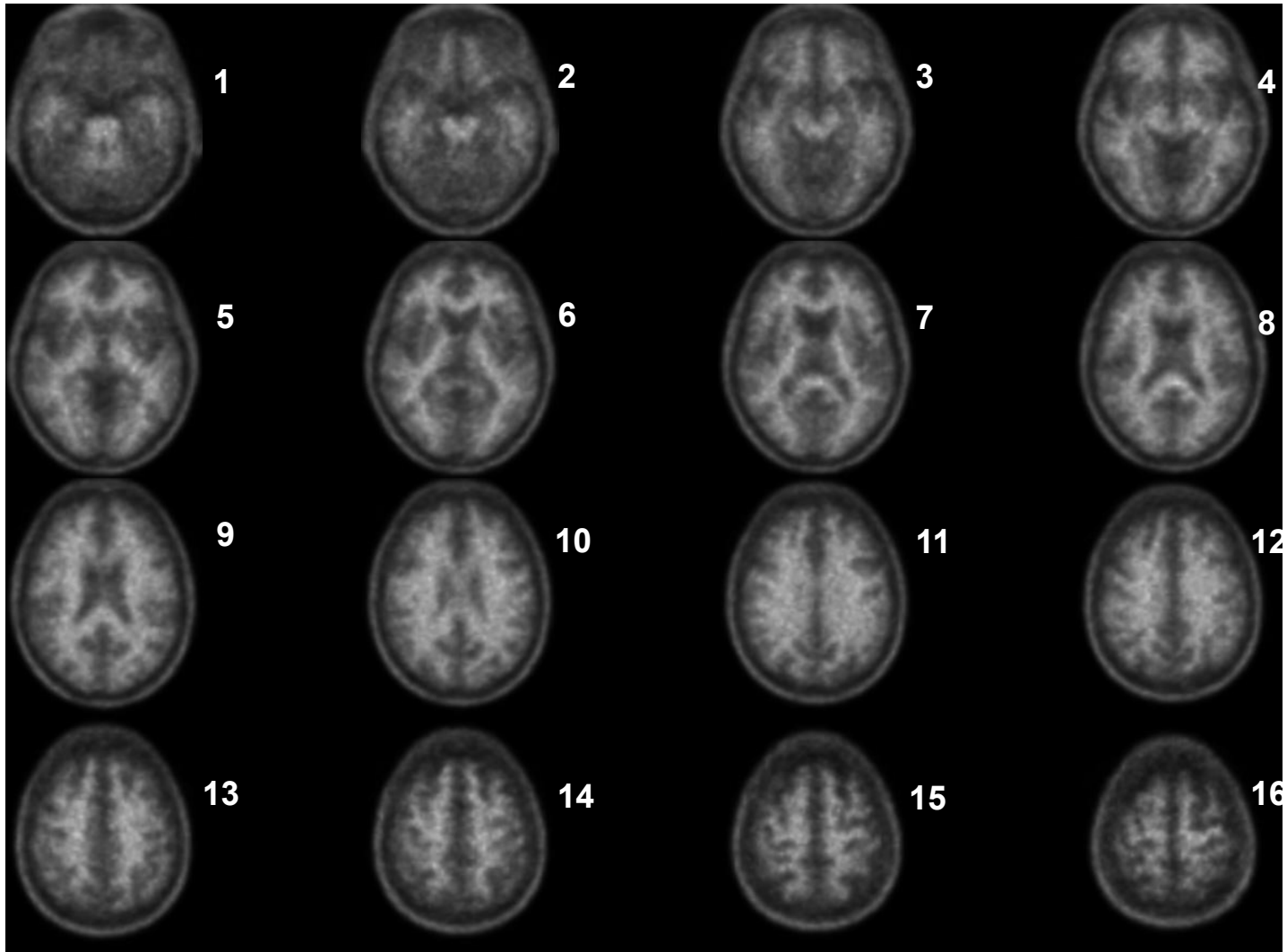
Normale scan

4^e gebied: Pariëtale kwabben

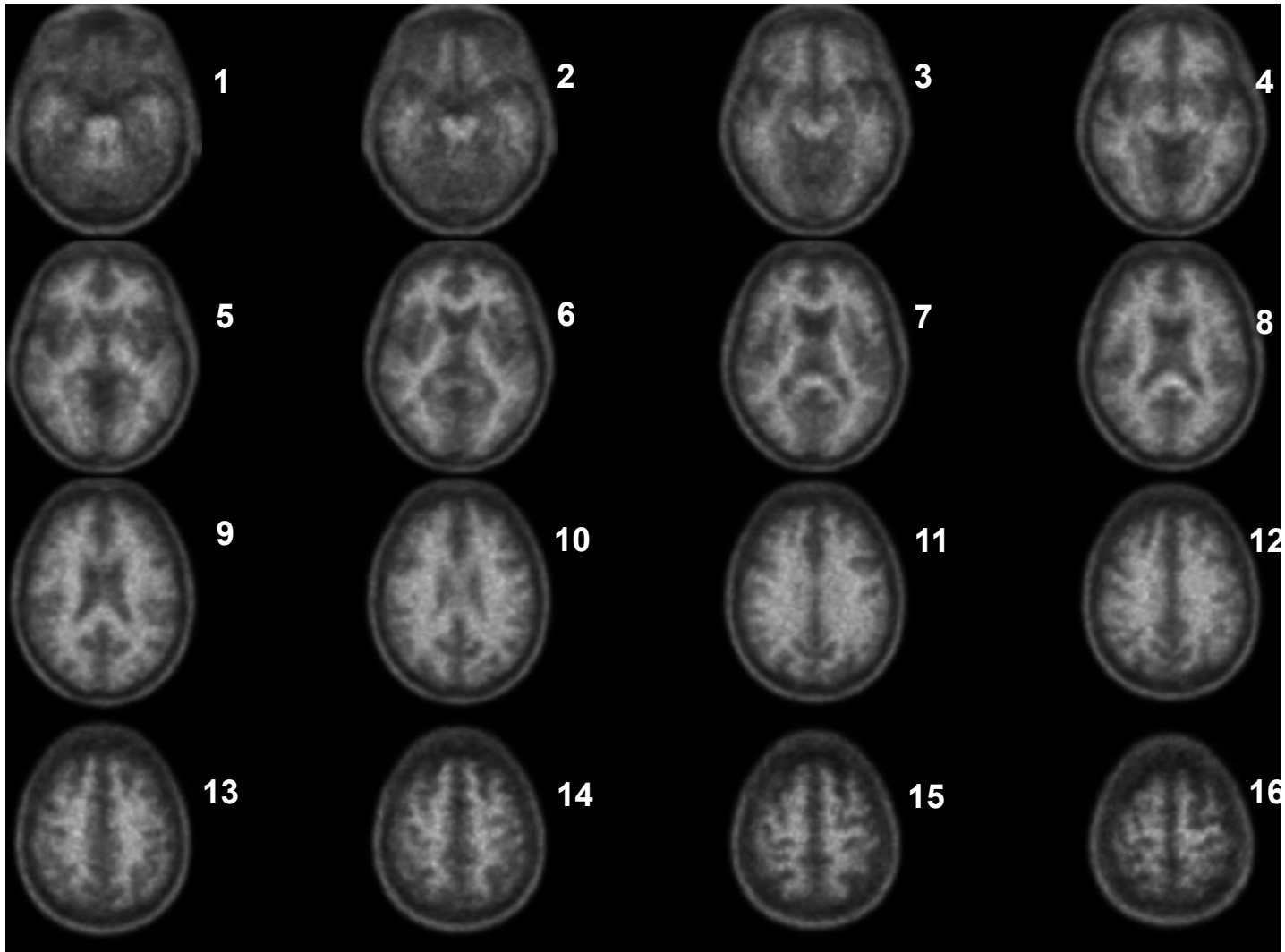


- ✓ Begin op het hoogste niveau van de ventrikels
- ✓ Grote hoeveelheid subcorticale **WS** (semi-ovaal centrum)
- ✓ Let op de hoogste activiteit in witte stof ("target intensiteit regel")
- ✓ Onregelmatig "rafelig" uiterlijk van buitengrens
- ✓ Goed afgebakende interhemisferische lijn
- ✓ Onregelmatige randen in middellijn
- ✓ Breder in posterieur gebied (PC²)

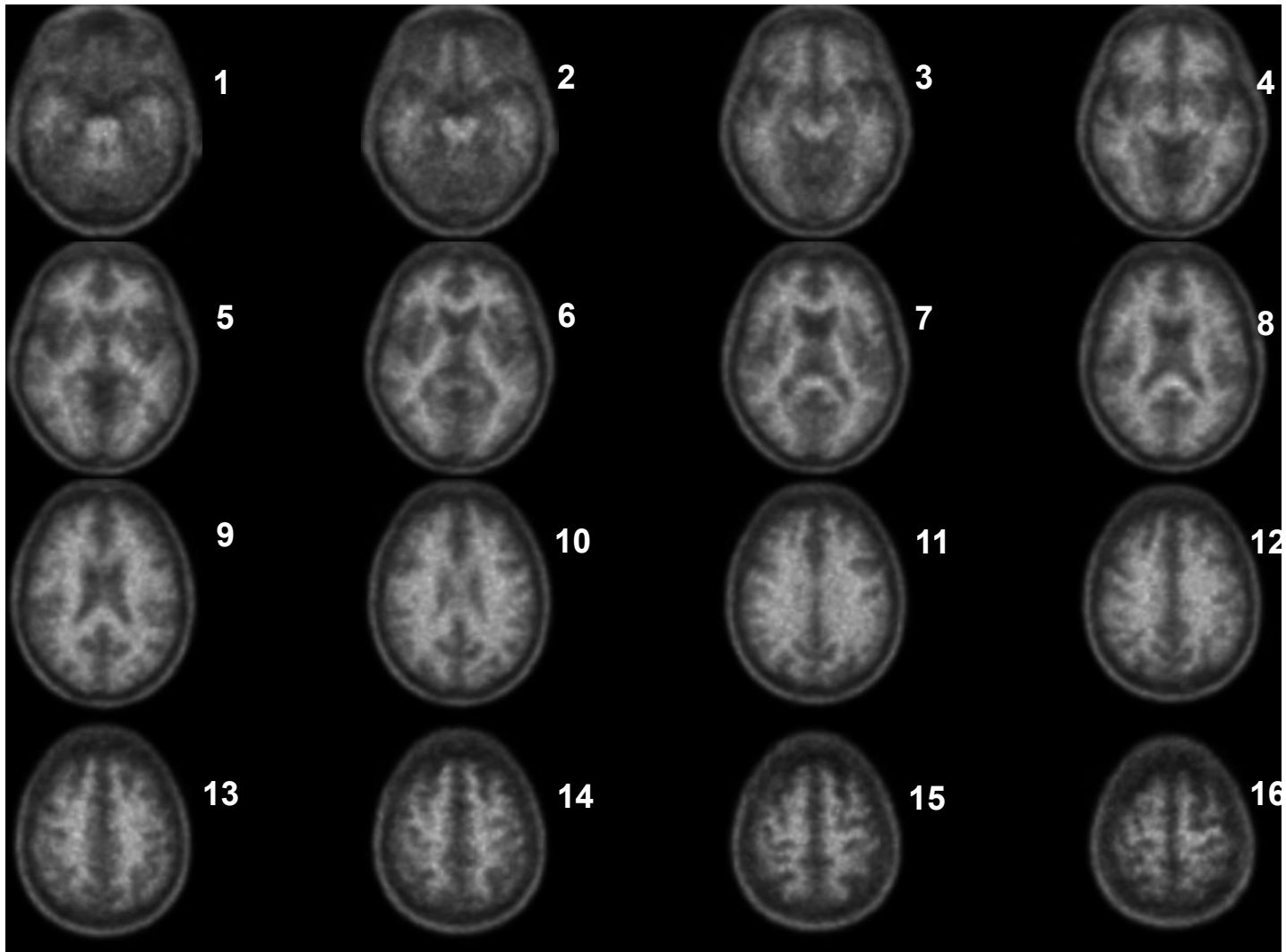
Laten we bekijken wat de belangrijkste gebieden en oriëntatiepunten zijn op de axiale plakken



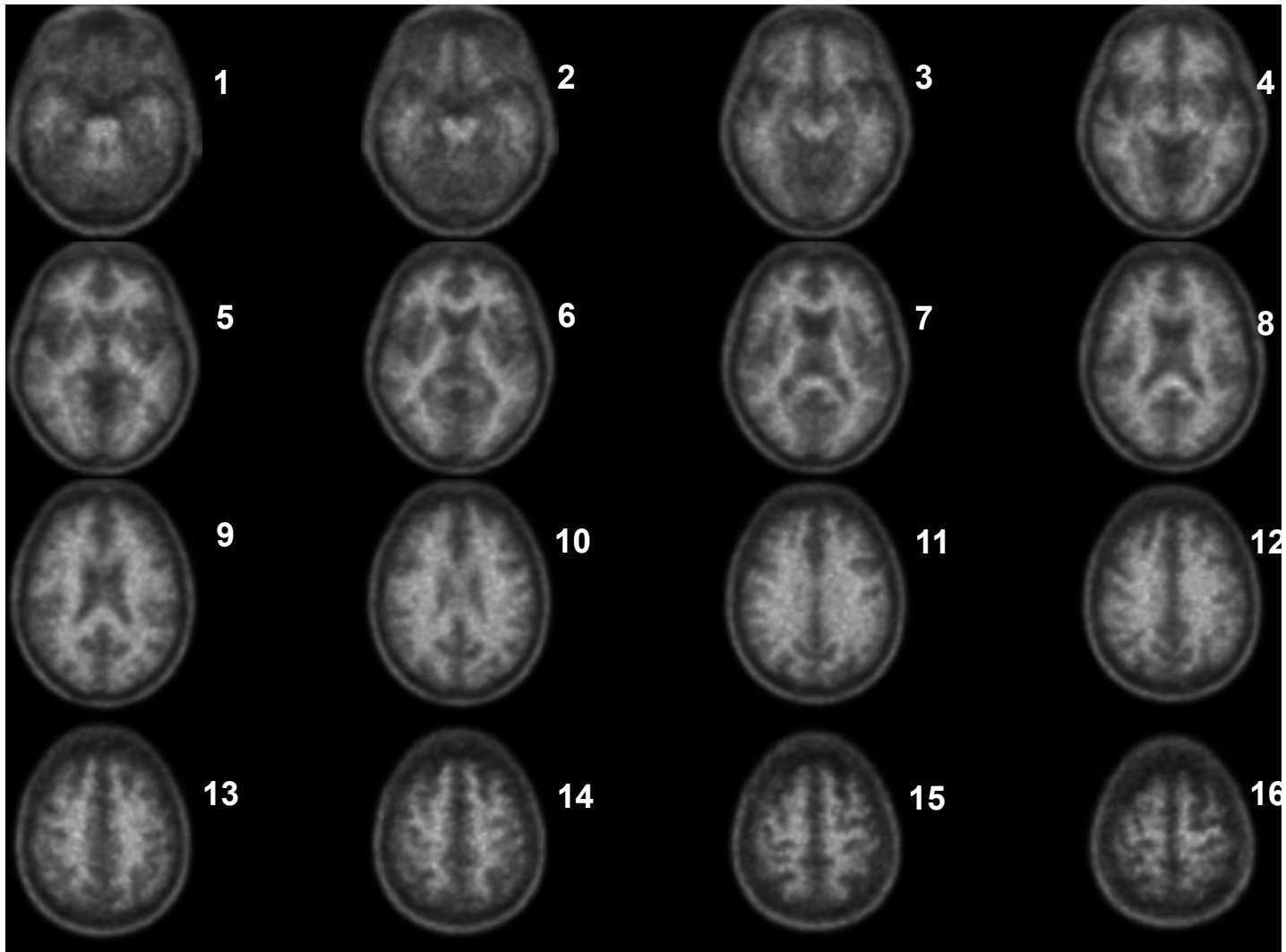
WS/GS-contrast in cerebellum



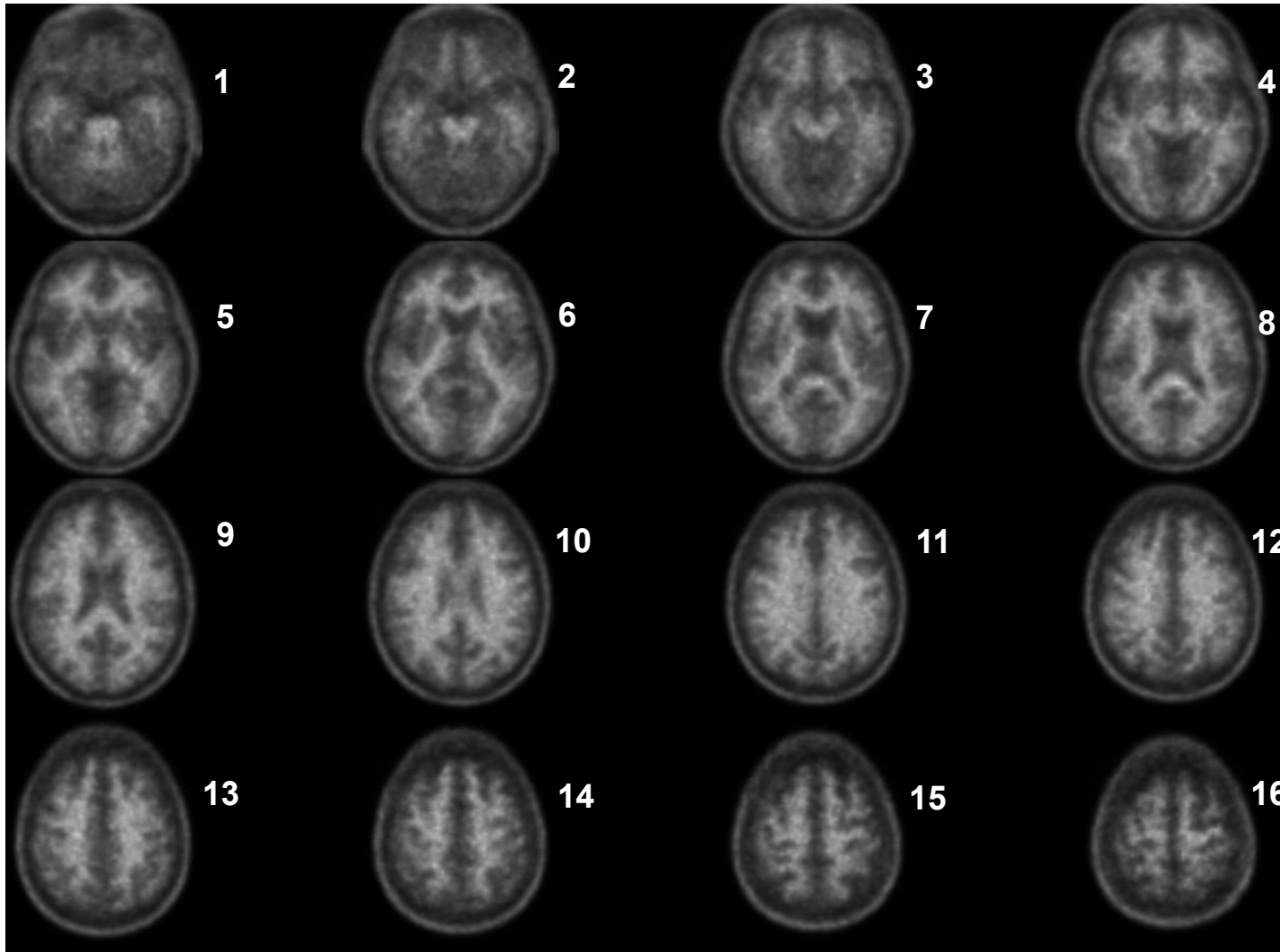
Bergachtig "skelet" van WS



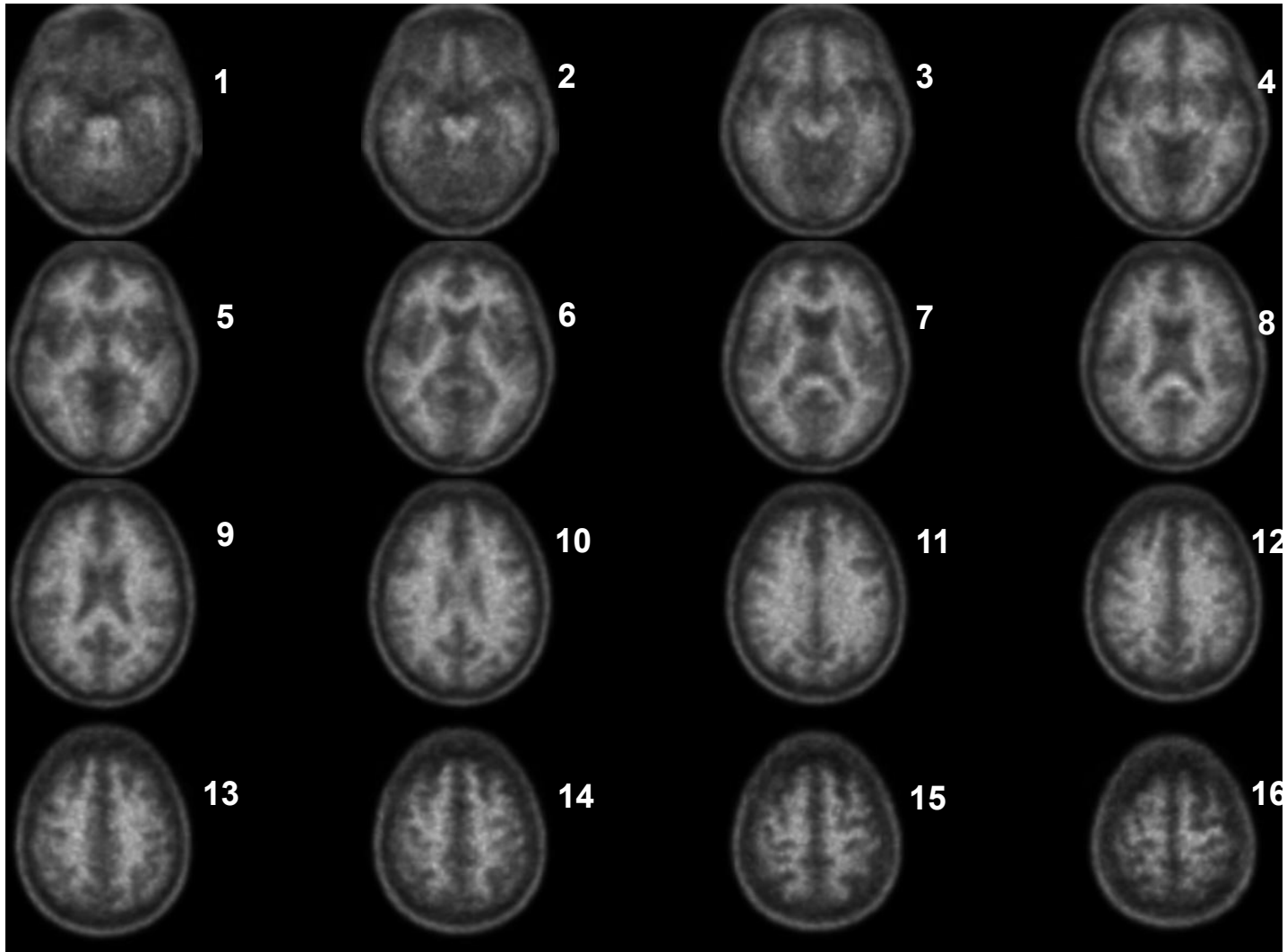
Frontaalkwabben: "V"-vorm



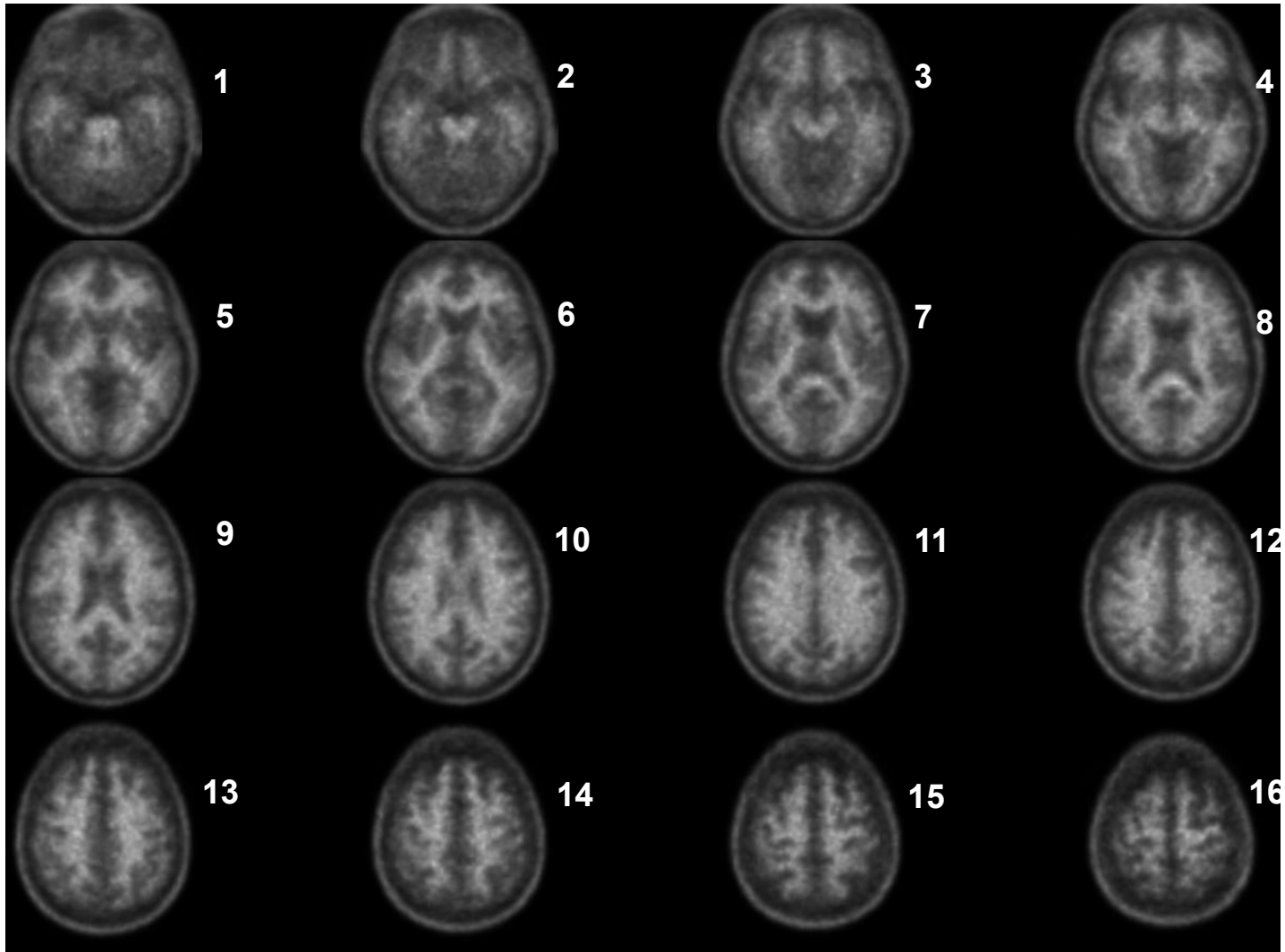
Frontaalkwabben: Stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van WS



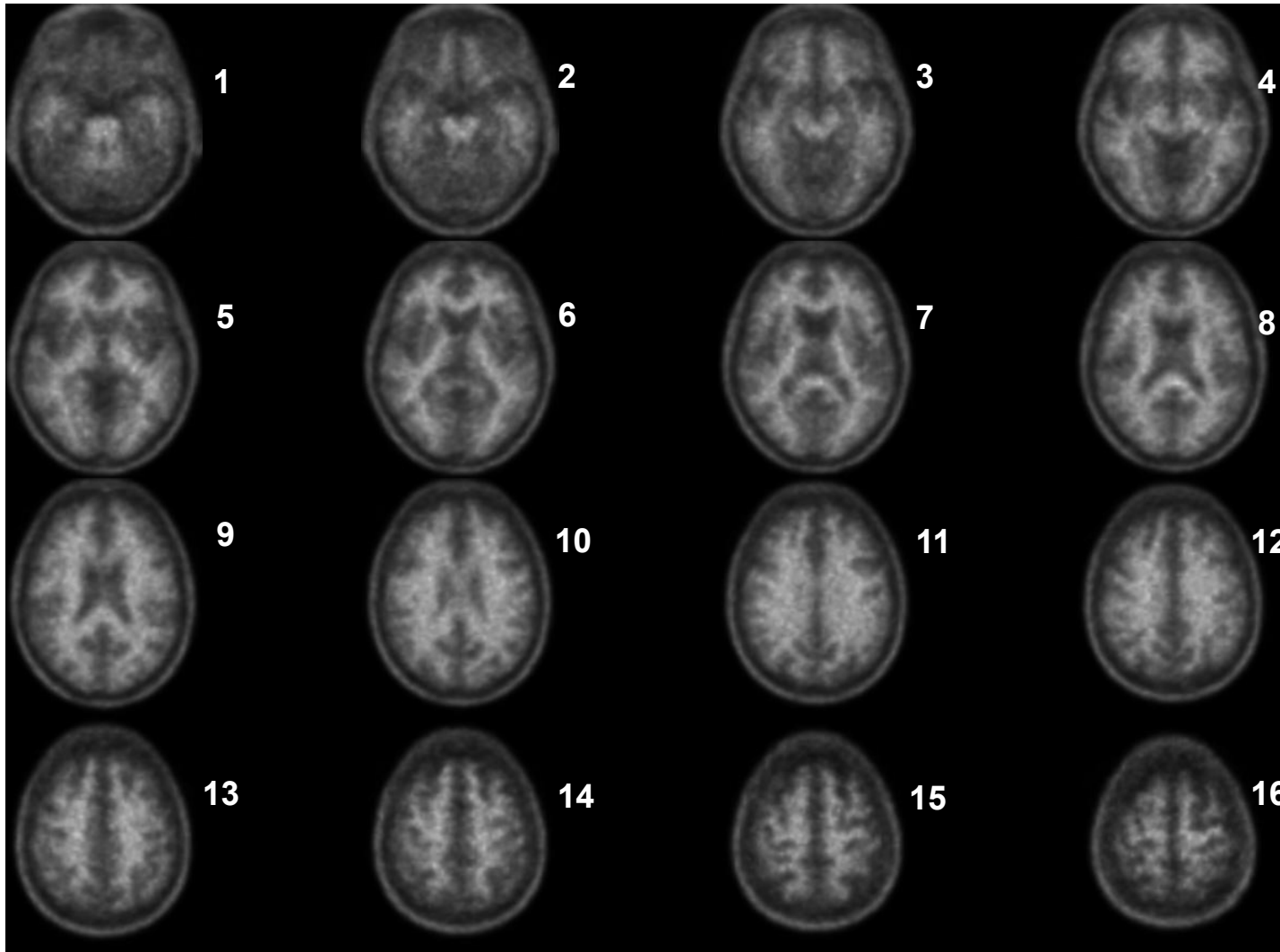
Frontaalkwabben: holten



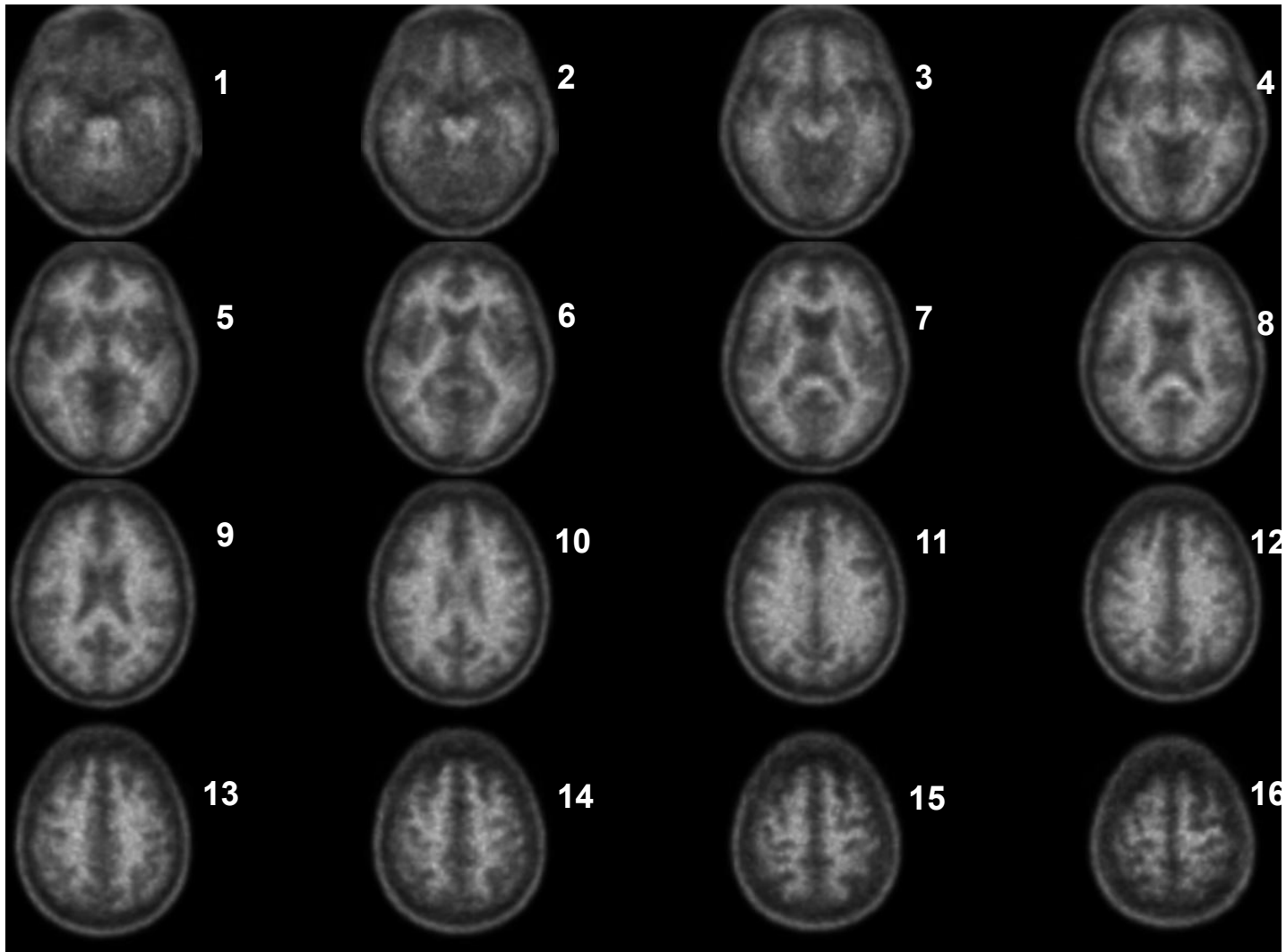
PC²: Splenium



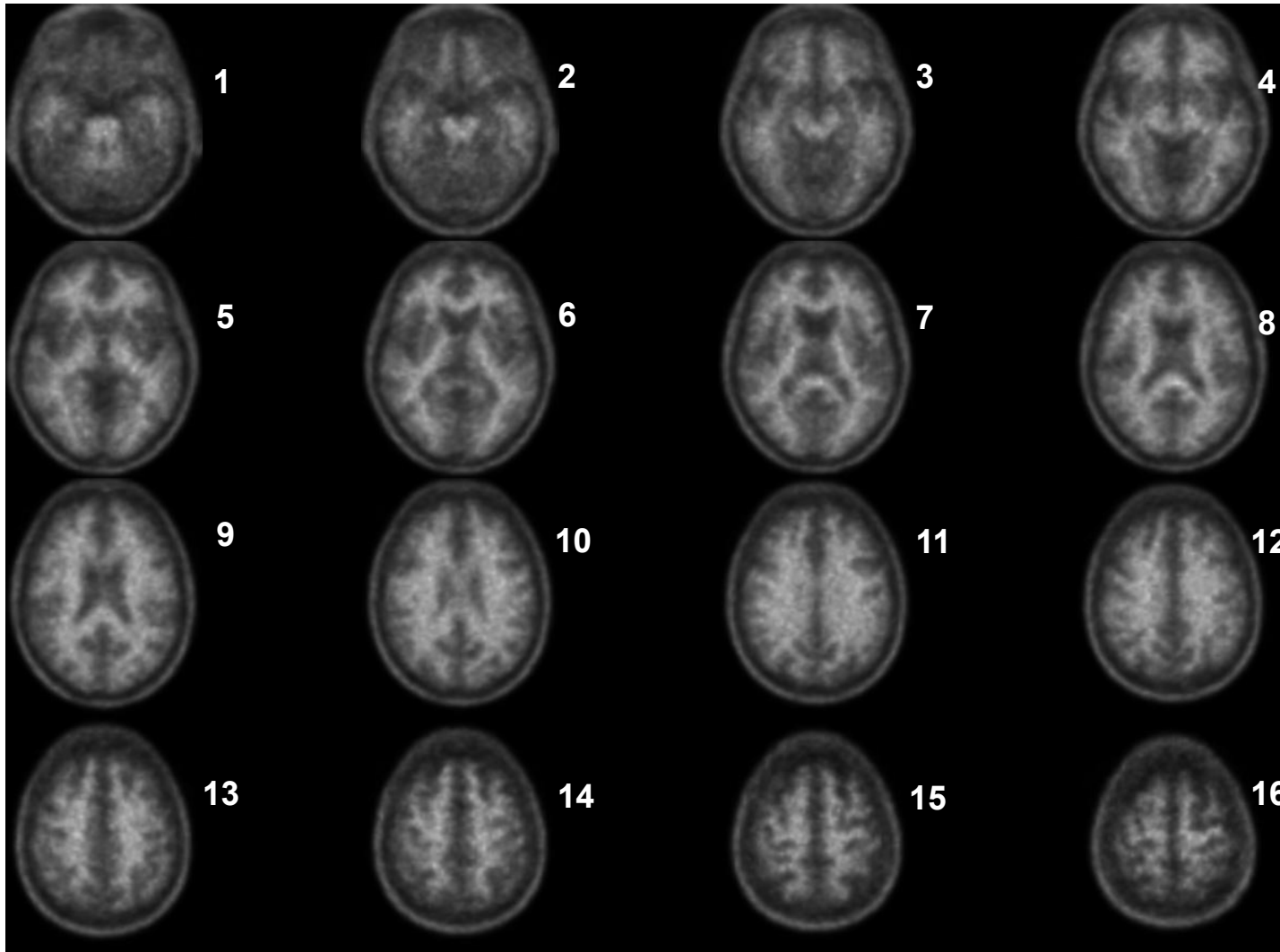
PC²: Hypo-intens gat langs de onderste middellijn



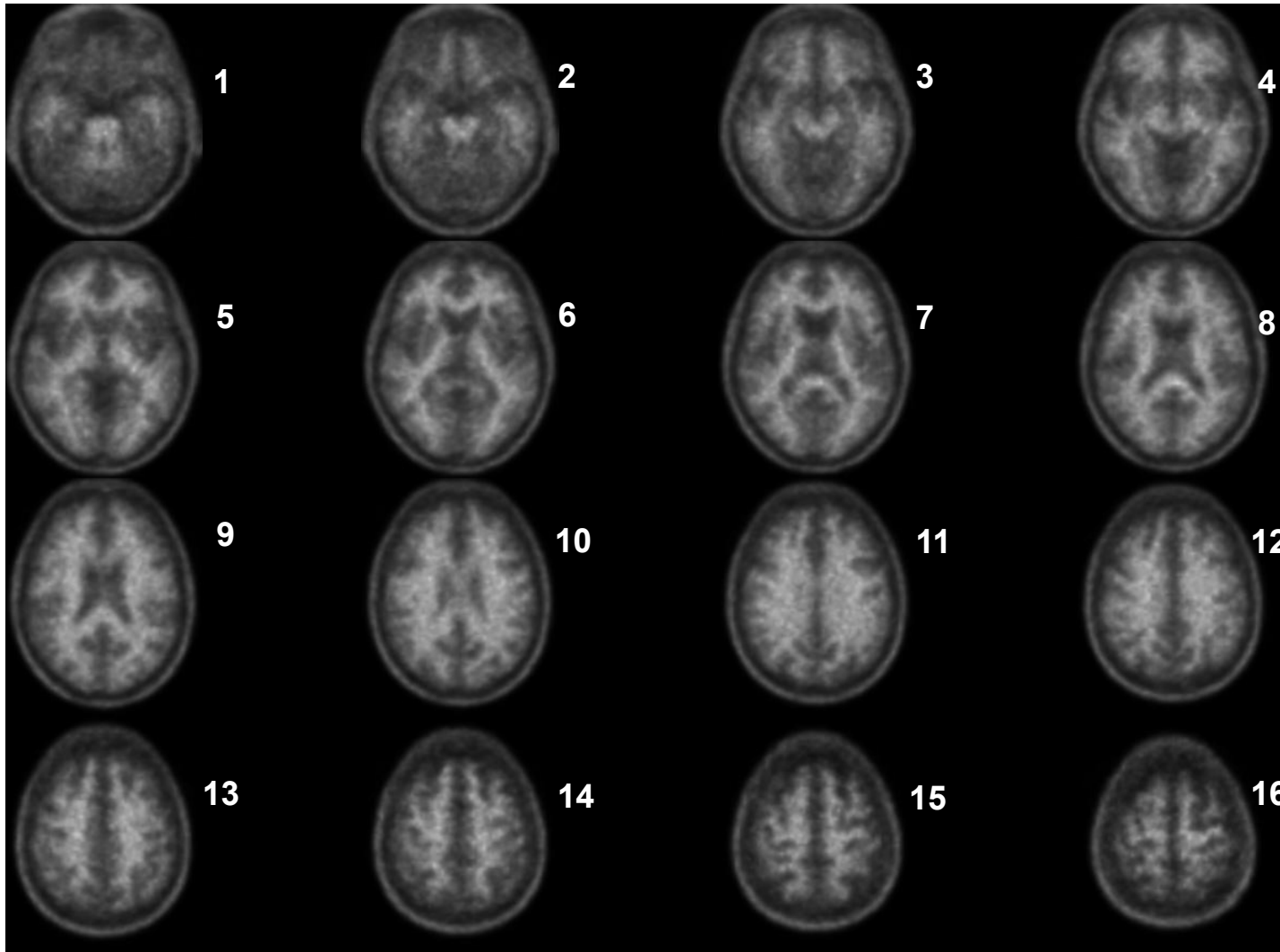
PC²: "Smiley"



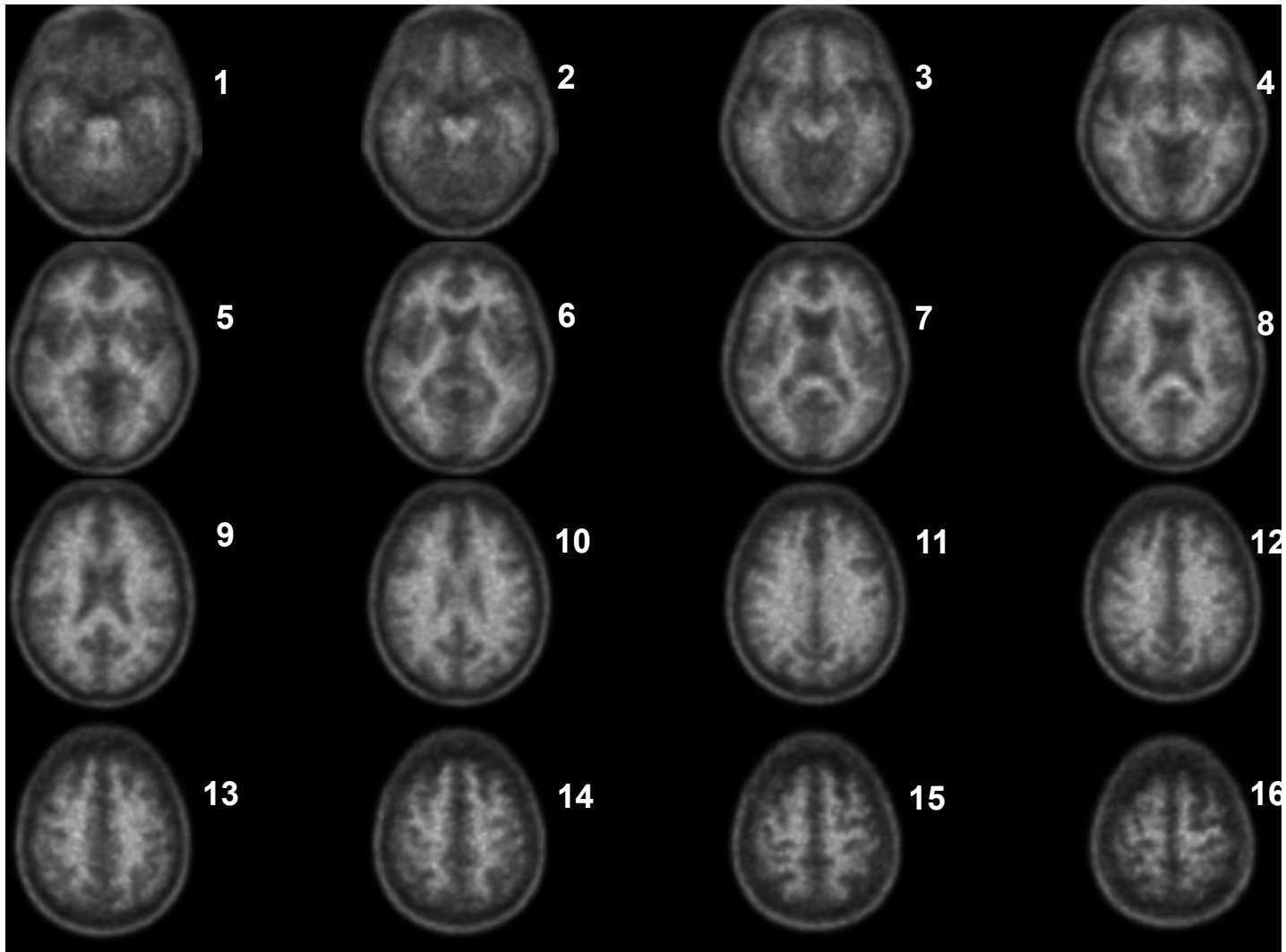
Pariëtale kwabben Duidelijk zichtbare middellijn tussen de hersenhelften



Pariëtale kwabben: stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van WS



Pariëtale kwabben Rafelig uiterlijk van corticale randen



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

Referentiegebied: Cerebellum



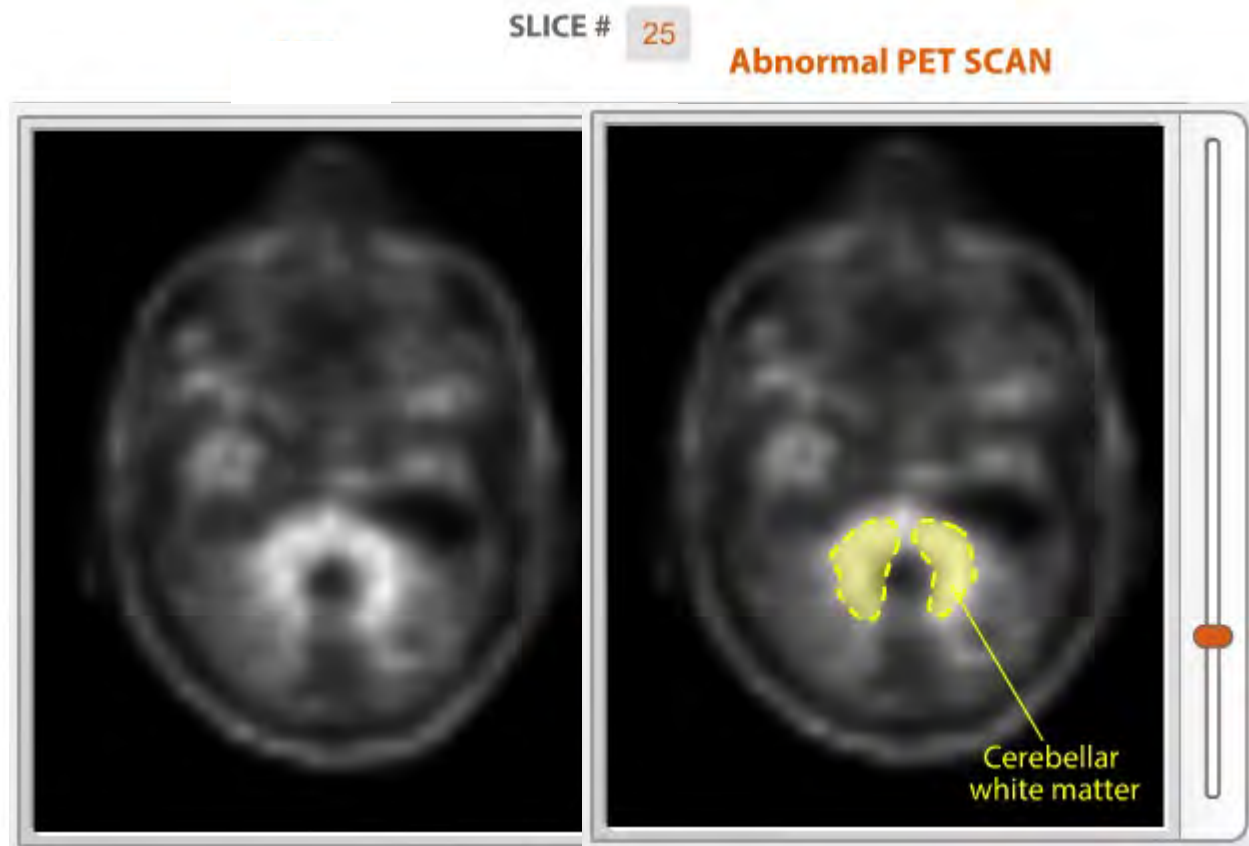
- ✓ Wijs “target intensiteit witte stof” aan
- ✓ Let op **WS-GS**-contrast



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

Referentiegebied: Cerebellum

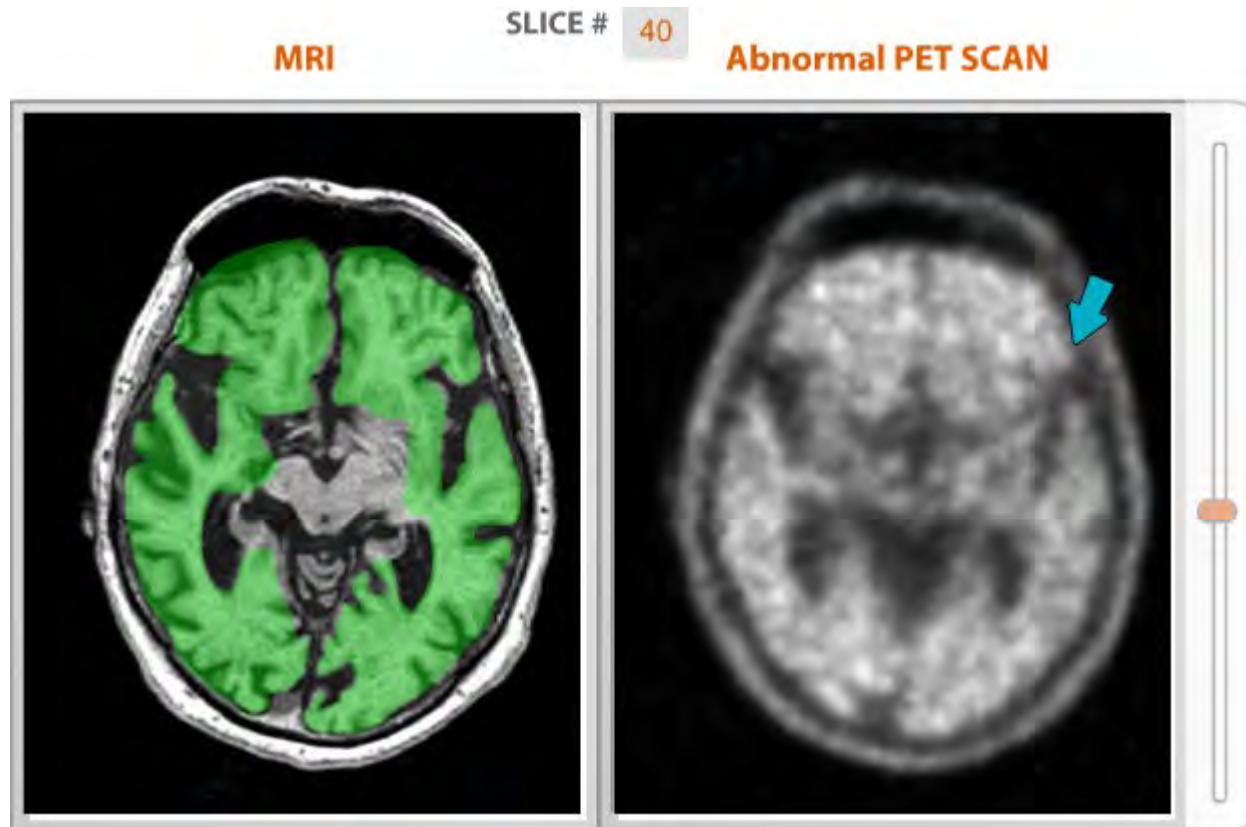


- ✓ Wijs "target intensiteit witte stof" aan
- ✓ Let op **WS-GS**-contrast



Abnormale scan

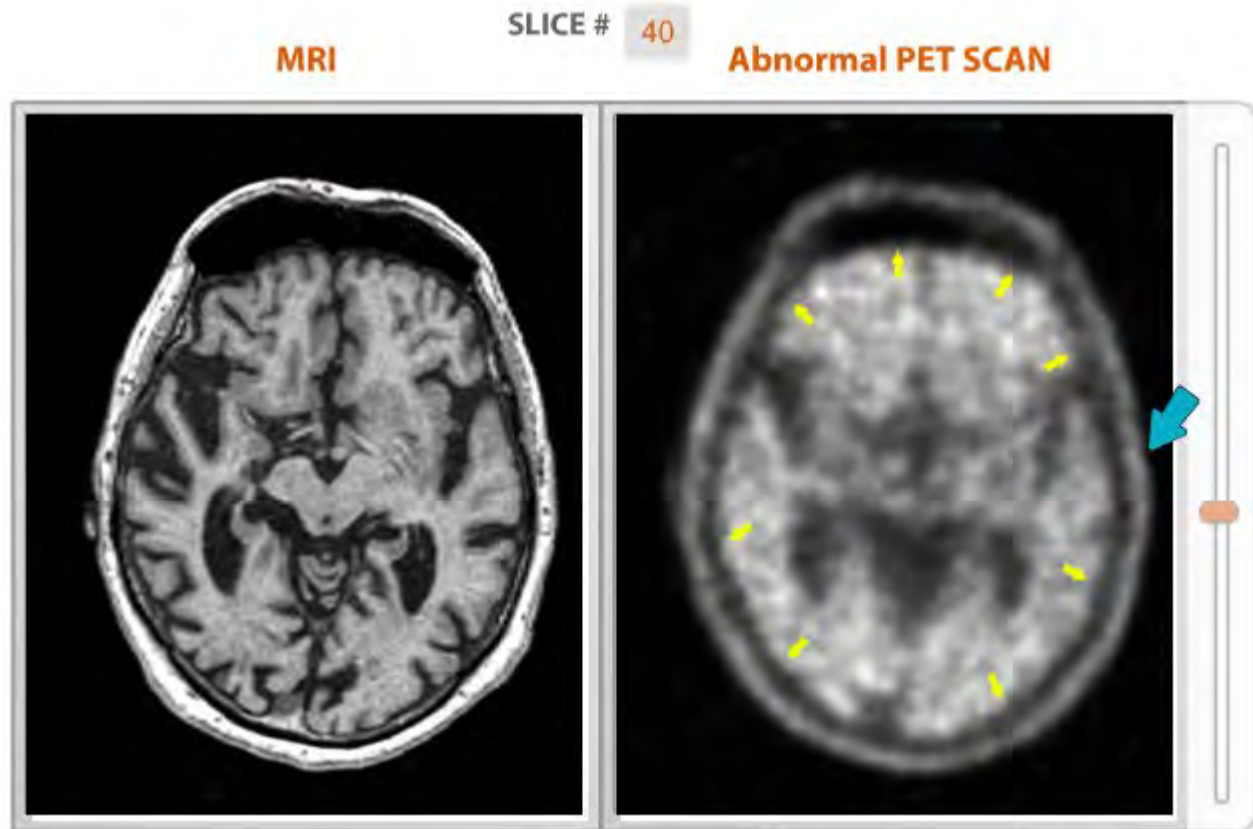
Algemene kenmerken



- ✓ Opname in zowel grijze als witte stof
- ✓ Anatomisch volledige kwabben zijn in de positieve scan gemakkelijker te zien.
- ✓ De corticale rand is glad.
- ✓ **Tracer opname** strekt zich uit tot de randen van de hersenen (gele pijlen).
- ✓ Het is moeilijk te zien waar witte stof eindigt en grijze stof begint.

Abnormale scan

Algemene kenmerken

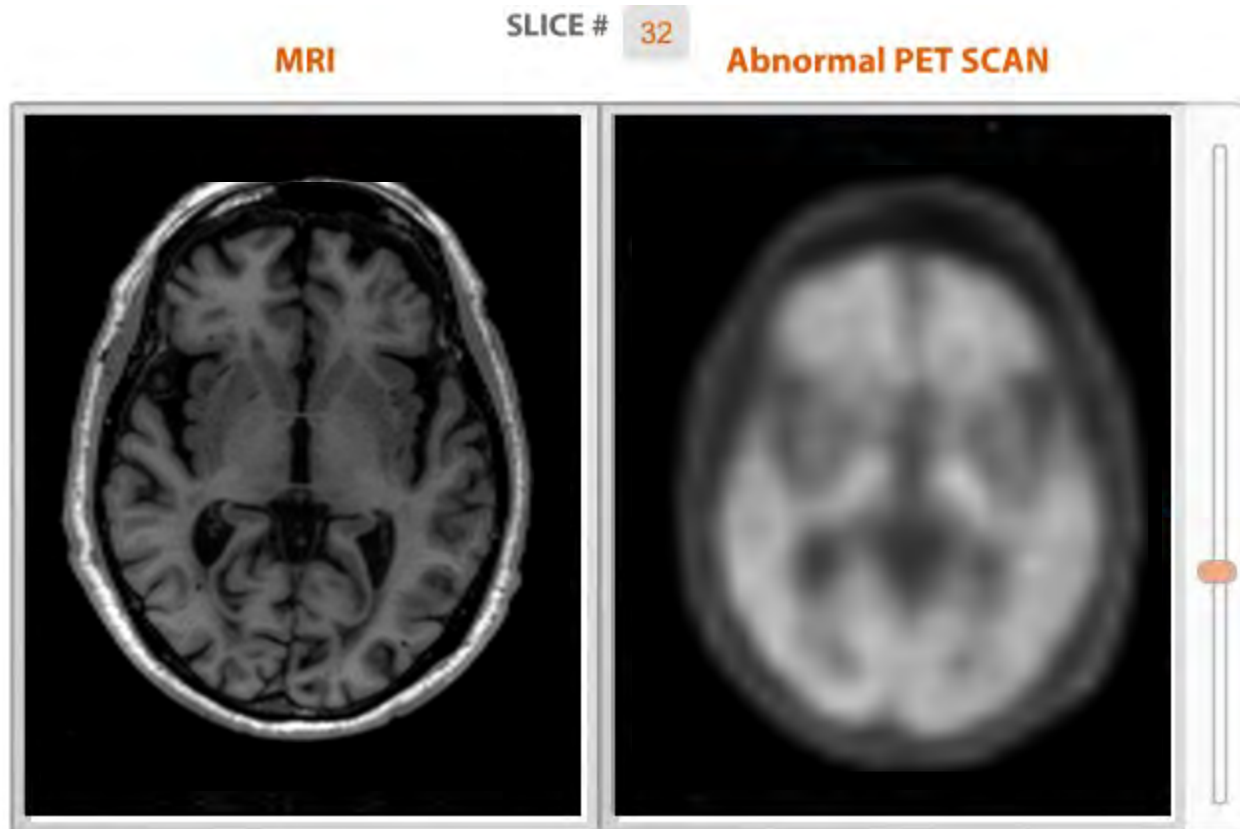


- ✓ Opname in zowel grijze als witte stof
- ✓ Anatomisch volledige kwabben zijn in de positieve scan gemakkelijker te zien.
- ✓ De corticale rand is glad.
- ✓ **Tracer opname** strekt zich uit tot de randen van de hersenen (gele pijlen).
- ✓ Het is moeilijk te zien waar witte stof eindigt en grijze stof begint.

Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



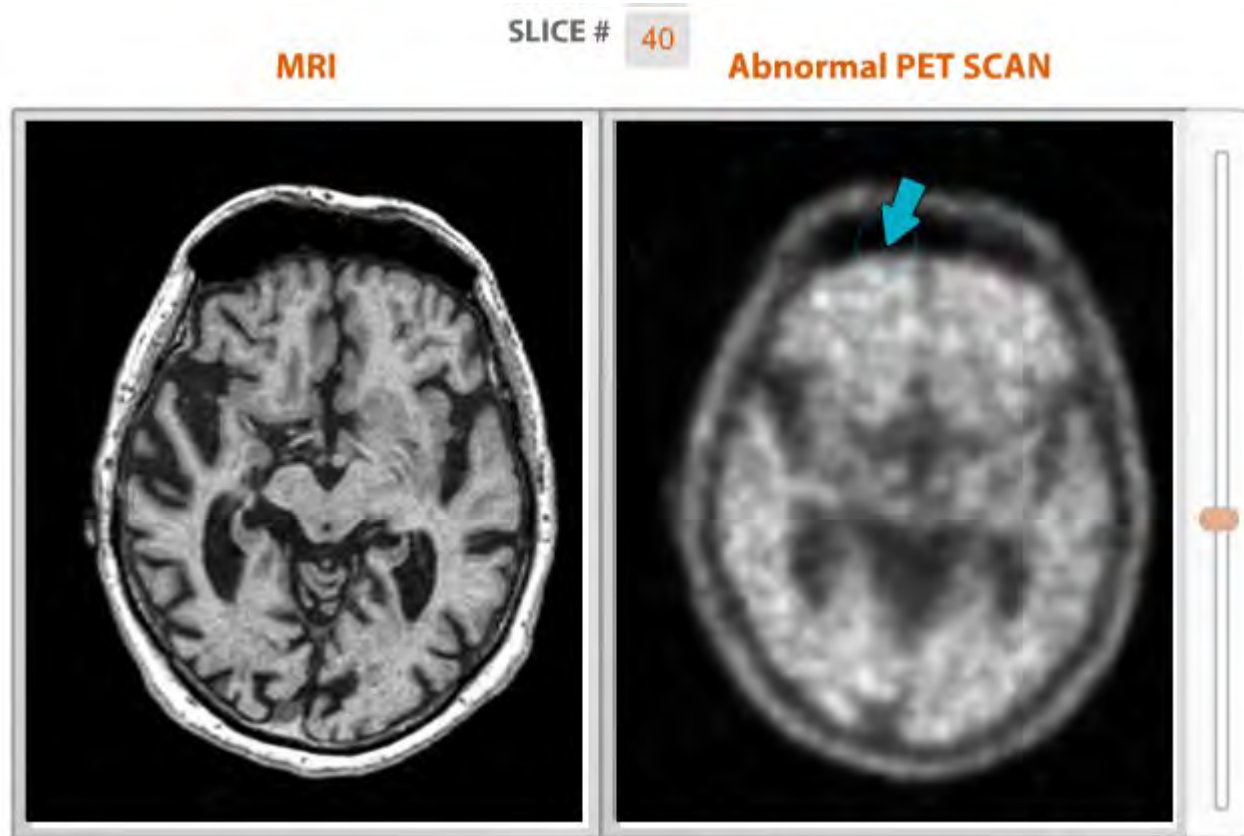
✓ 1- Temporaalkwabben: Geen witte bergketen



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



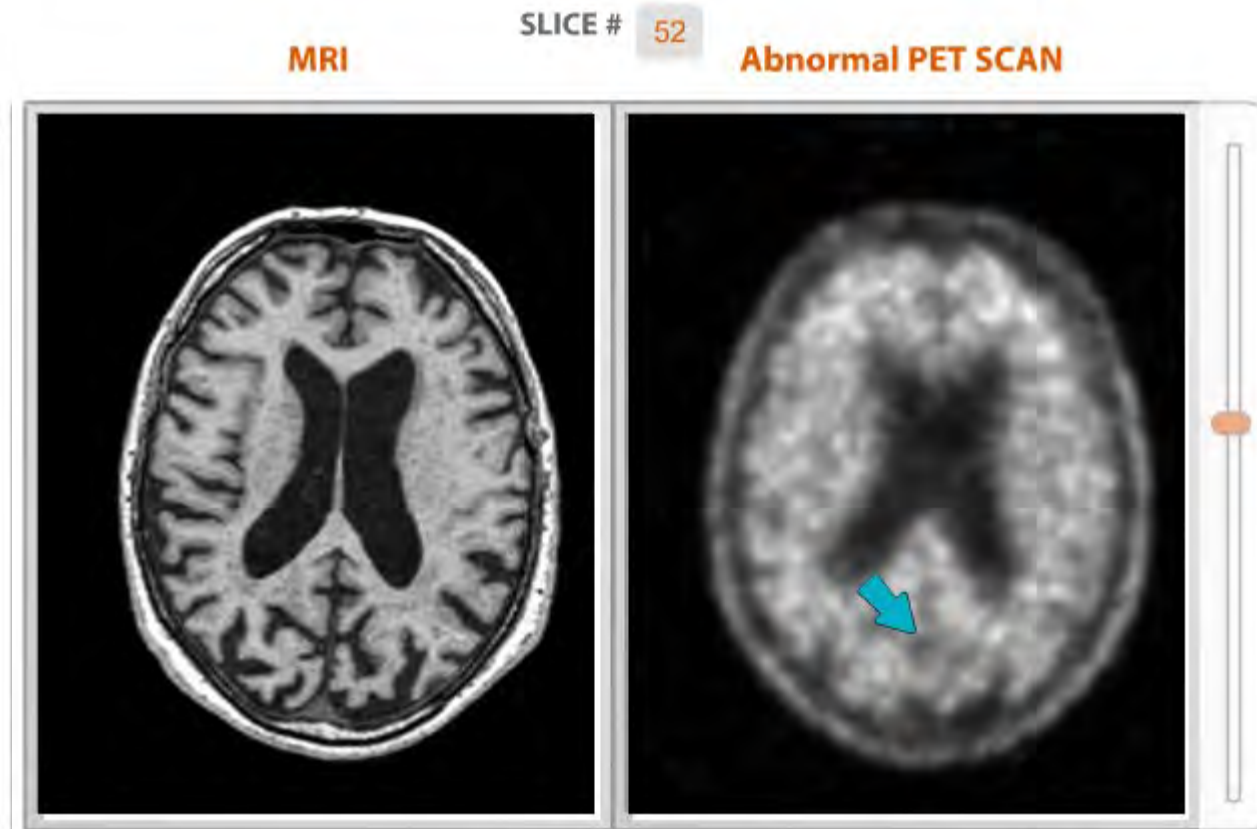
- ✓ 1- Temporaalkwabben: Geen witte bergketen
- ✓ 2- Frontaalkwabben: Geen stekelachtig "puntig" **WS**-patroon



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



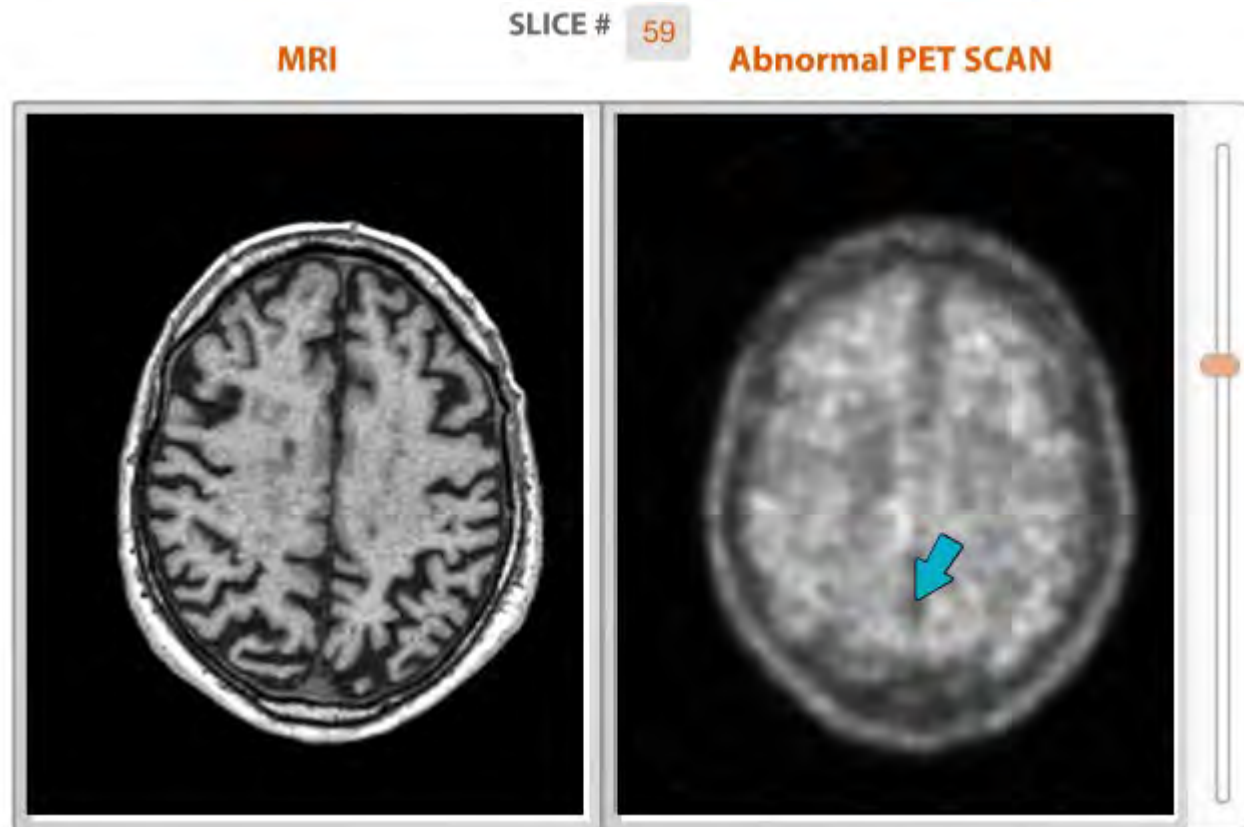
- ✓ 1- Temporaalkwabben: Geen witte bergketen
- ✓ 2- Frontaalkwabben: Geen stekelachtig "puntig" **WS**-patroon
- ✓ 3- **PC²** : Donut (neus) opgevuld (geen "smiley")



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

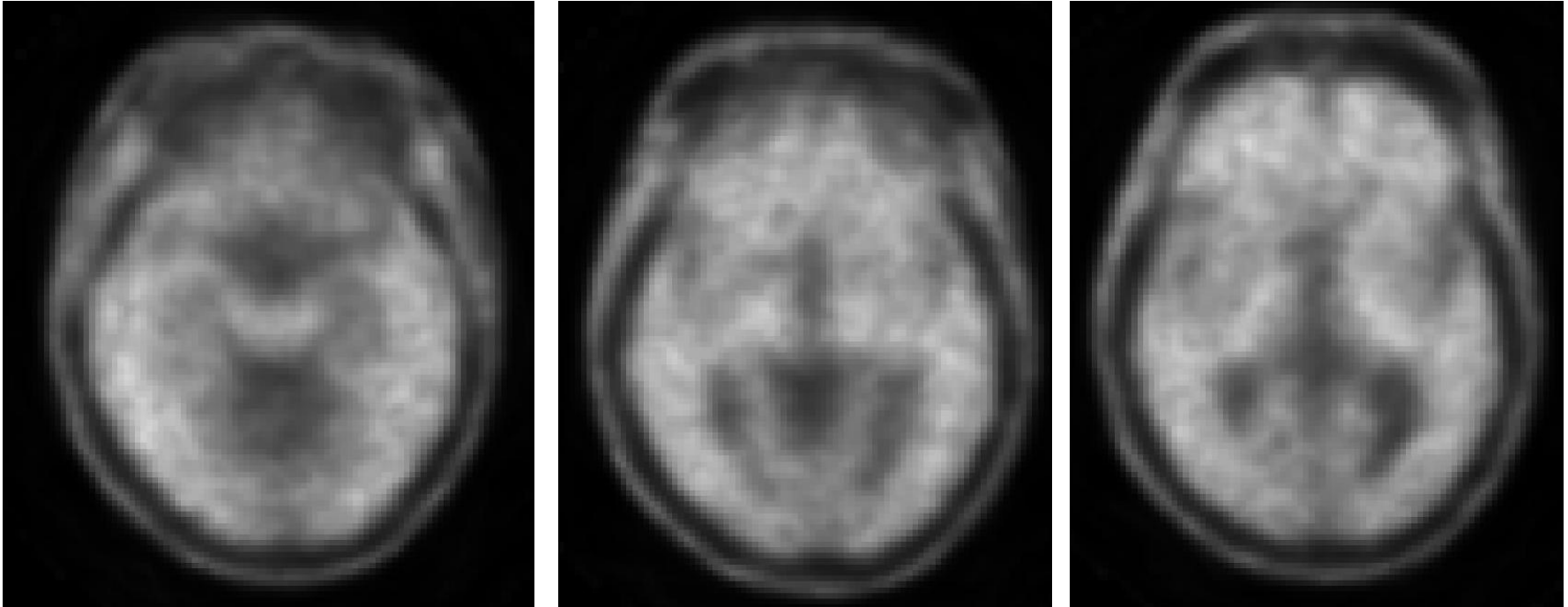
Vier belangrijke corticale gebieden voor interpretatie



- ✓ 1- Temporaalkwabben: Geen witte bergketen
- ✓ 2- Frontaalkwabben: Geen stekelachtig "puntig" **WS**-patroon
- ✓ 3- **PC²** : Donut (neus) opgevuld (geen "smiley")
- ✓ 4 - Pariëtale cortex glad, geen duidelijke middellijn

Abnormale scan

1^e gebied: Laterale temporale kwabben

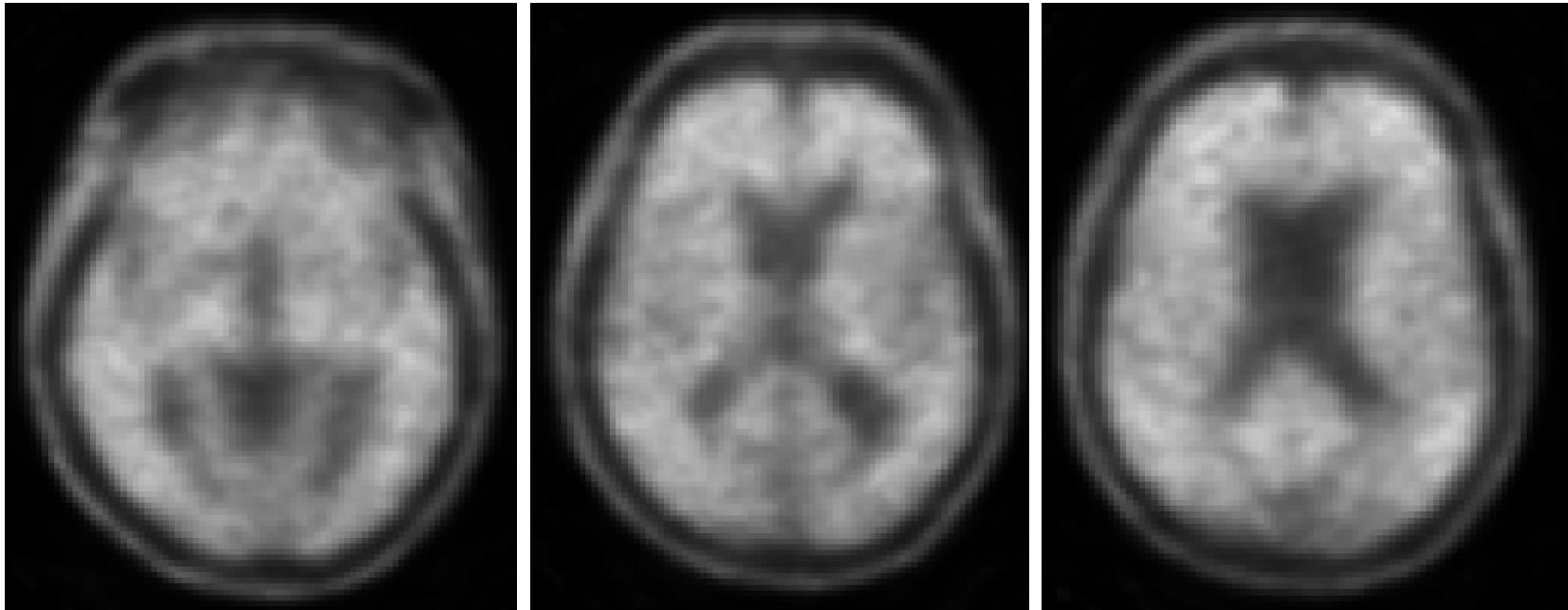


- ✓ In het hele gebied geen verschil tussen grijze en witte stof
- ✓ Activiteit strekt zich uit tot aan buitenrand van de cortex
- ✓ Activiteit in GS is gelijk aan of nog hoger dan in WS
- ✓ Geen bergachtig uiterlijk van witte stof



Abnormale scan

2^e gebied: Frontale kwabben



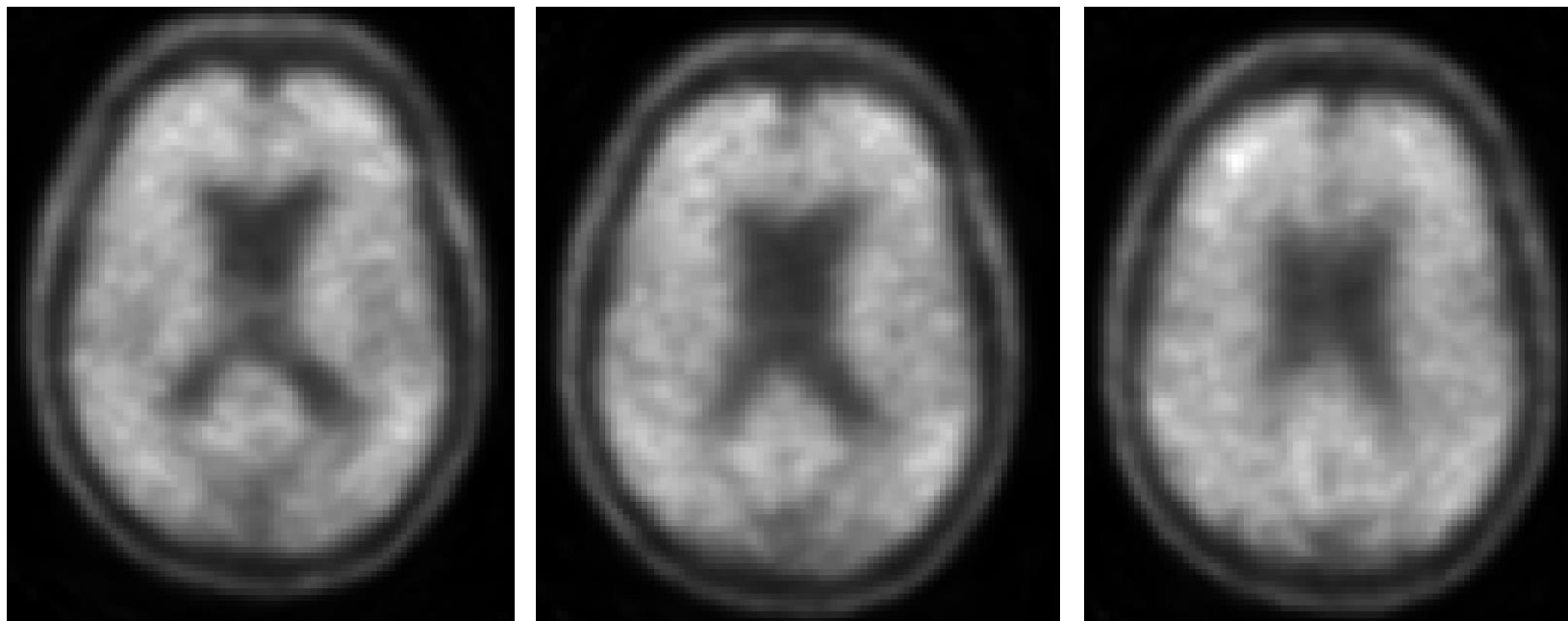
- ✓ In het hele gebied geen verschil tussen grijze en witte stof
- ✓ Activiteit strekt zich uit tot aan buitenrand van de cortex
- ✓ Geen stekelachtig "puntig" WS-patroon
- ✓ Glad, bol uiterlijk van de externe corticale rand
- ✓ Tekens gemakkelijker te herkennen in prefrontale cortex



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans –

Abnormale scan

3^e gebied: PC²



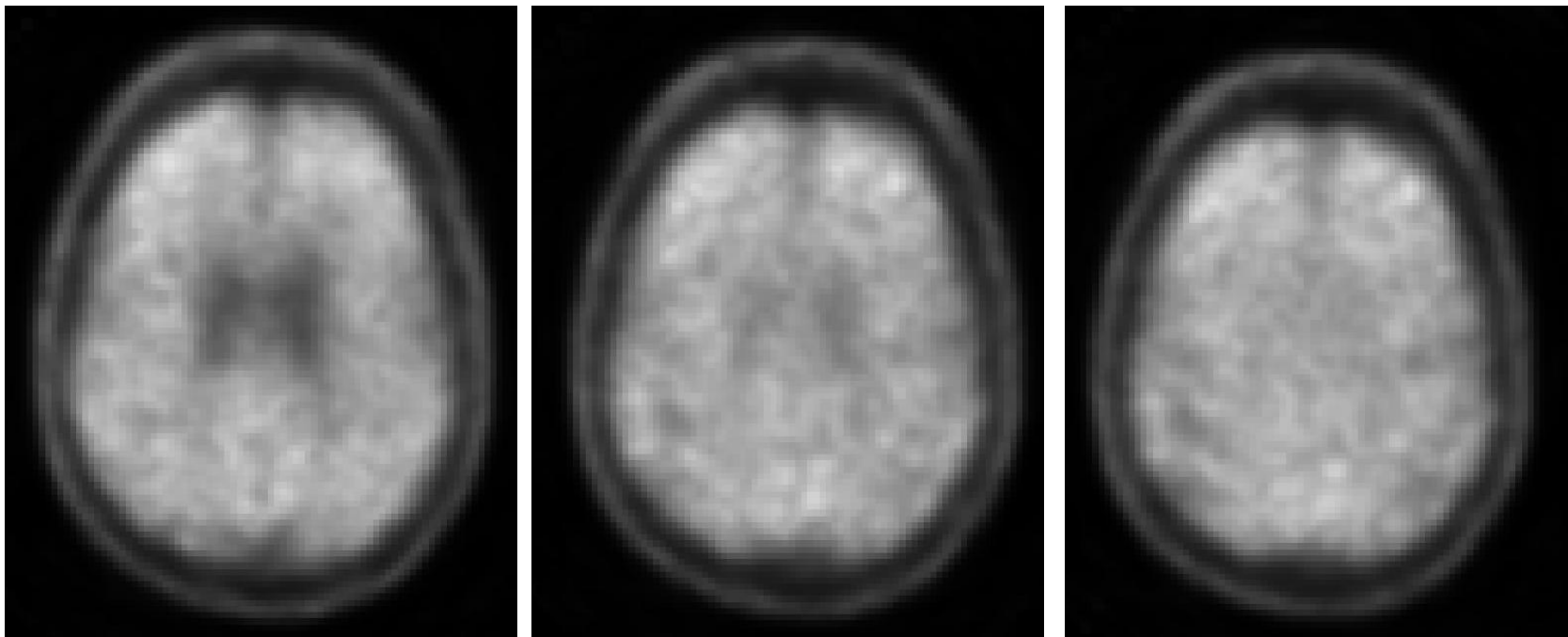
- ✓ Donut (neus) ingevuld
- ✓ Geen "smiley"
- ✓ Geen bredere posterieure Interhemisferische lijn ("kusteken")



Regels voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans-

Abnormale scan

4^e gebied: Pariëtale kwabben

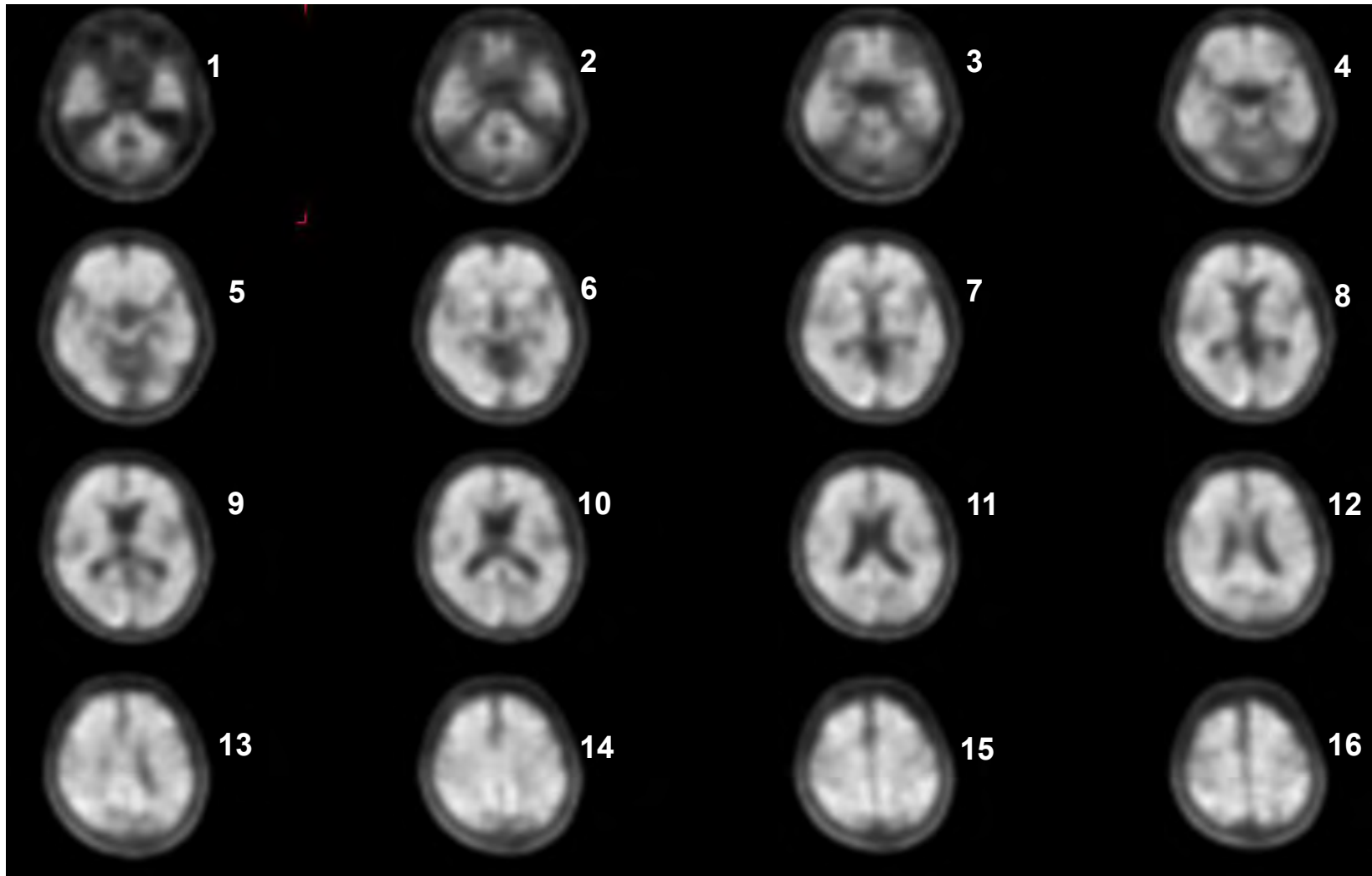


- ✓ In het hele gebied geen verschil tussen grijze en witte stof
- ✓ Maximale intensiteit in witte stof tot aan corticale grens

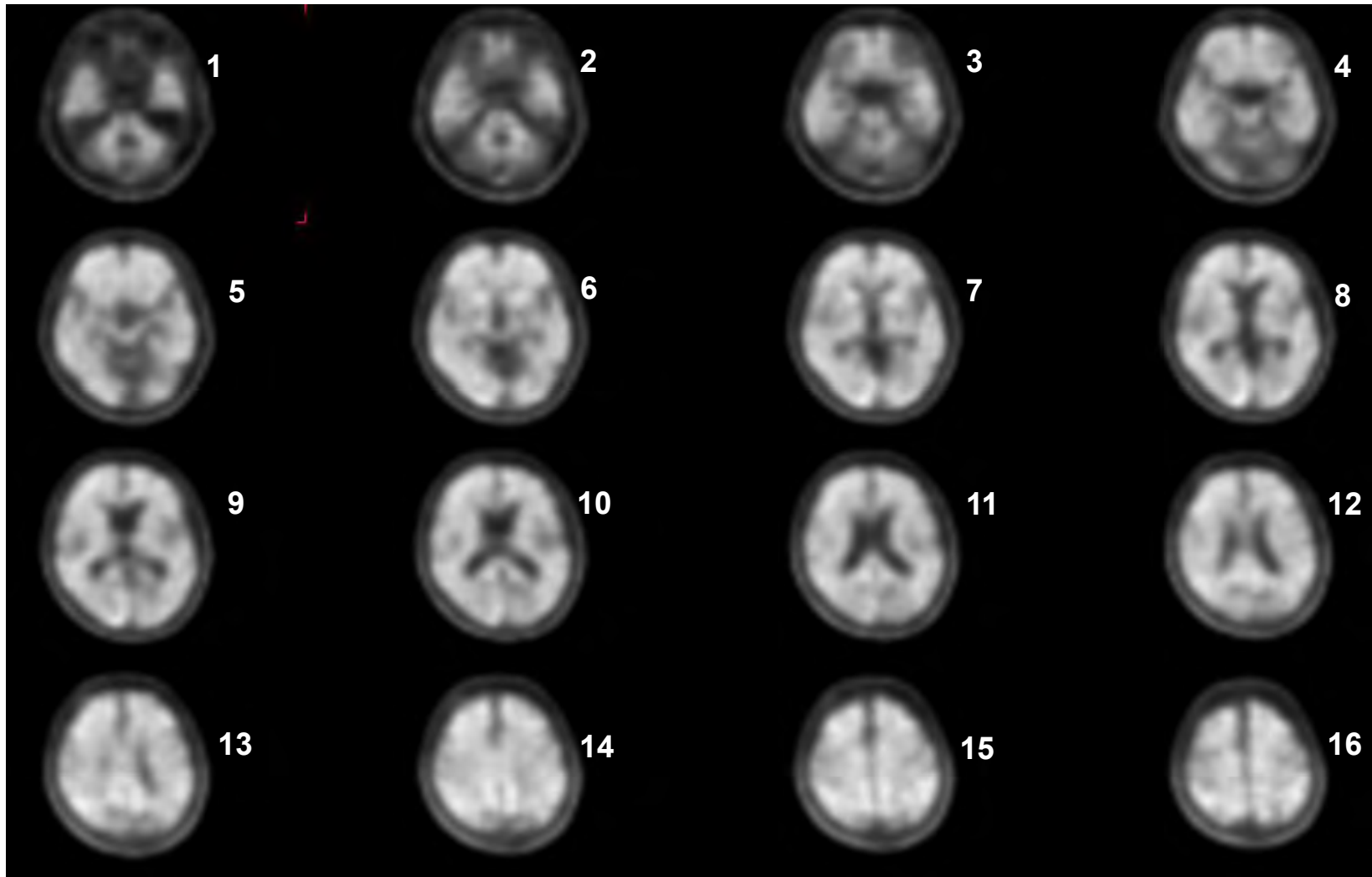
- ✓ Interhemisferische scheiding nauwelijks waarneembaar
- ✓ Glad uiterlijk van de middellijn
- ✓ "Kusteken"



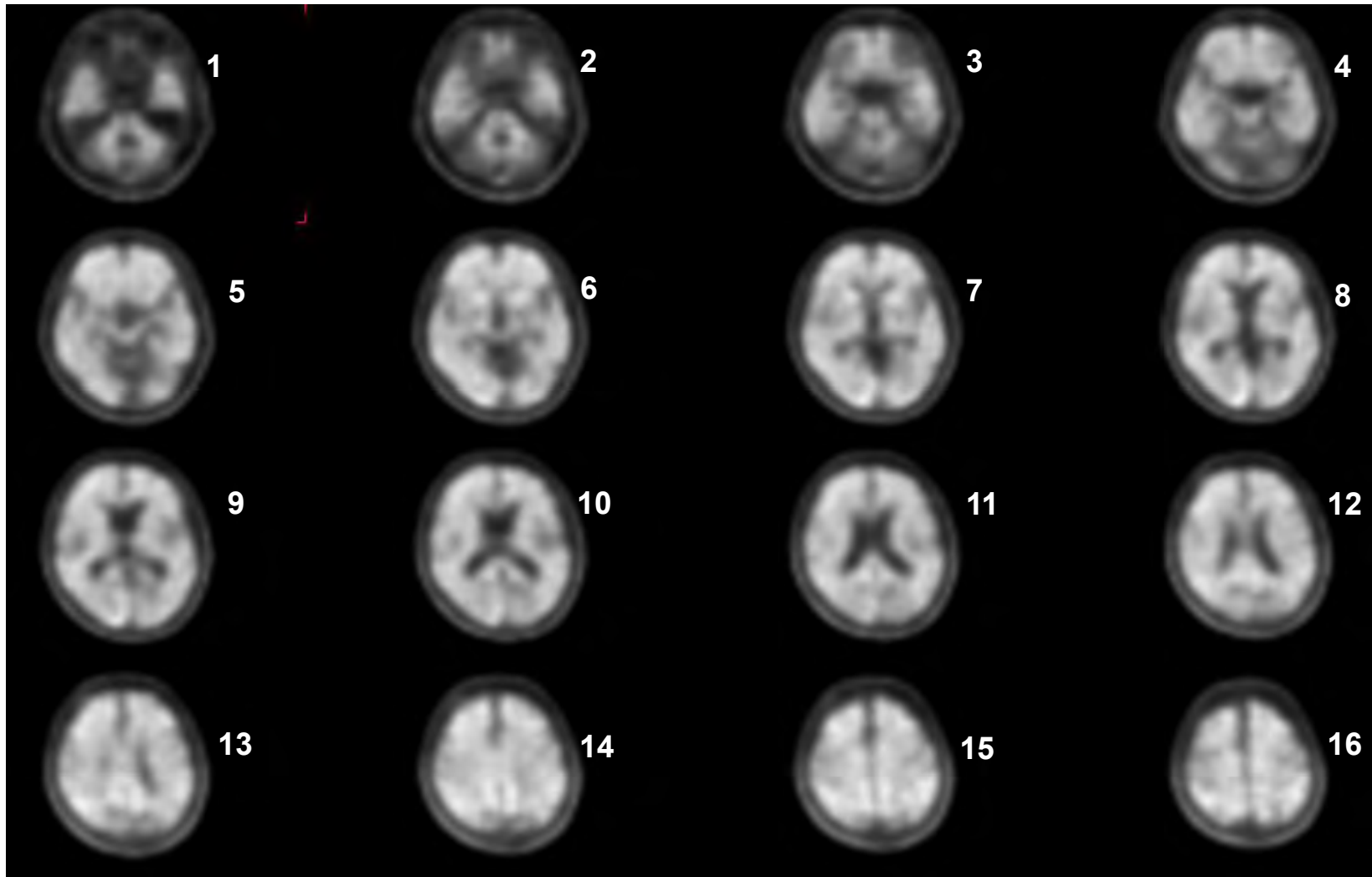
Laten we bekijken wat de belangrijkste gebieden en oriëntatiepunten zijn op de axiale plakken



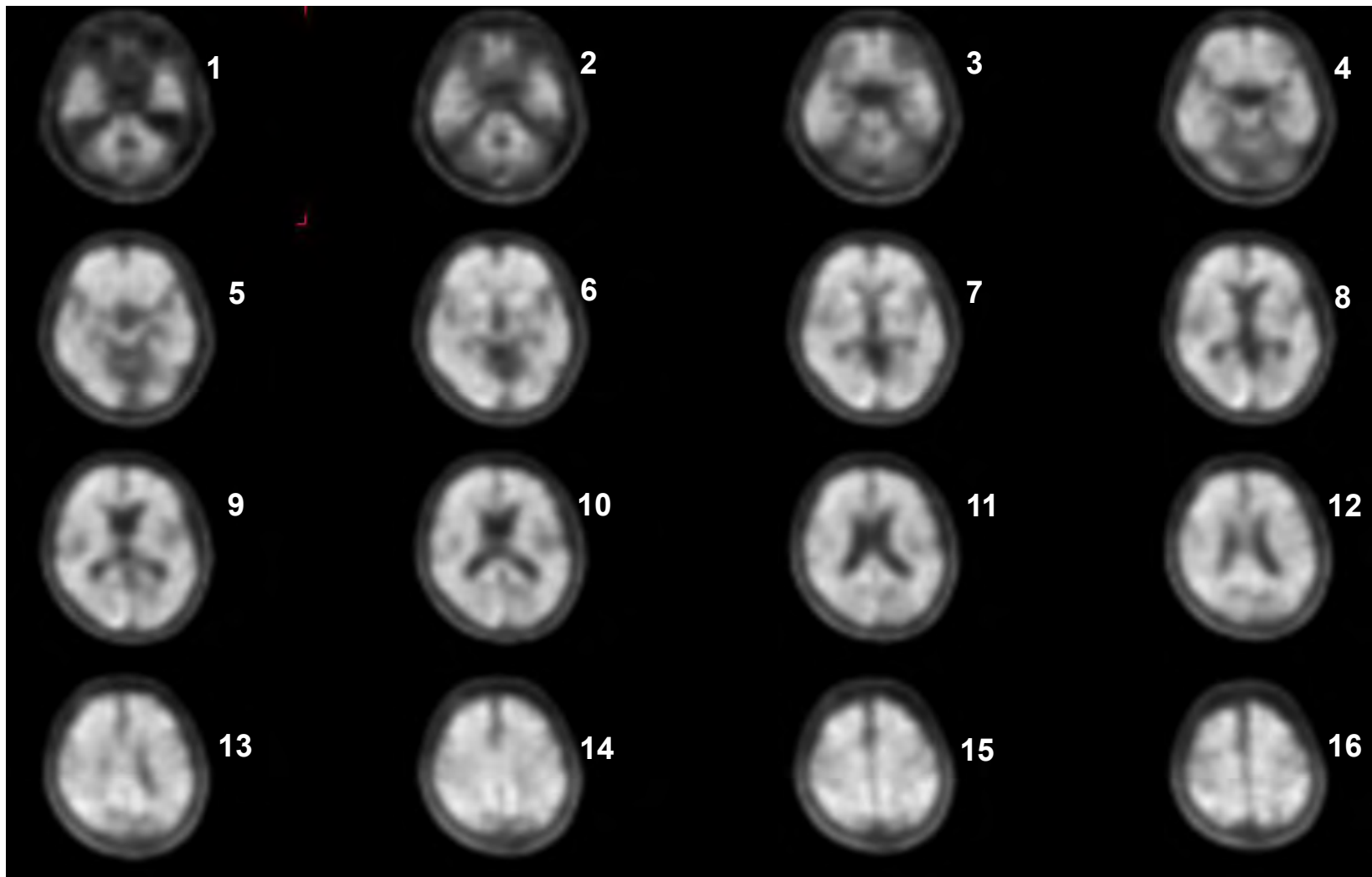
WS/GS-contrast in cerebellum



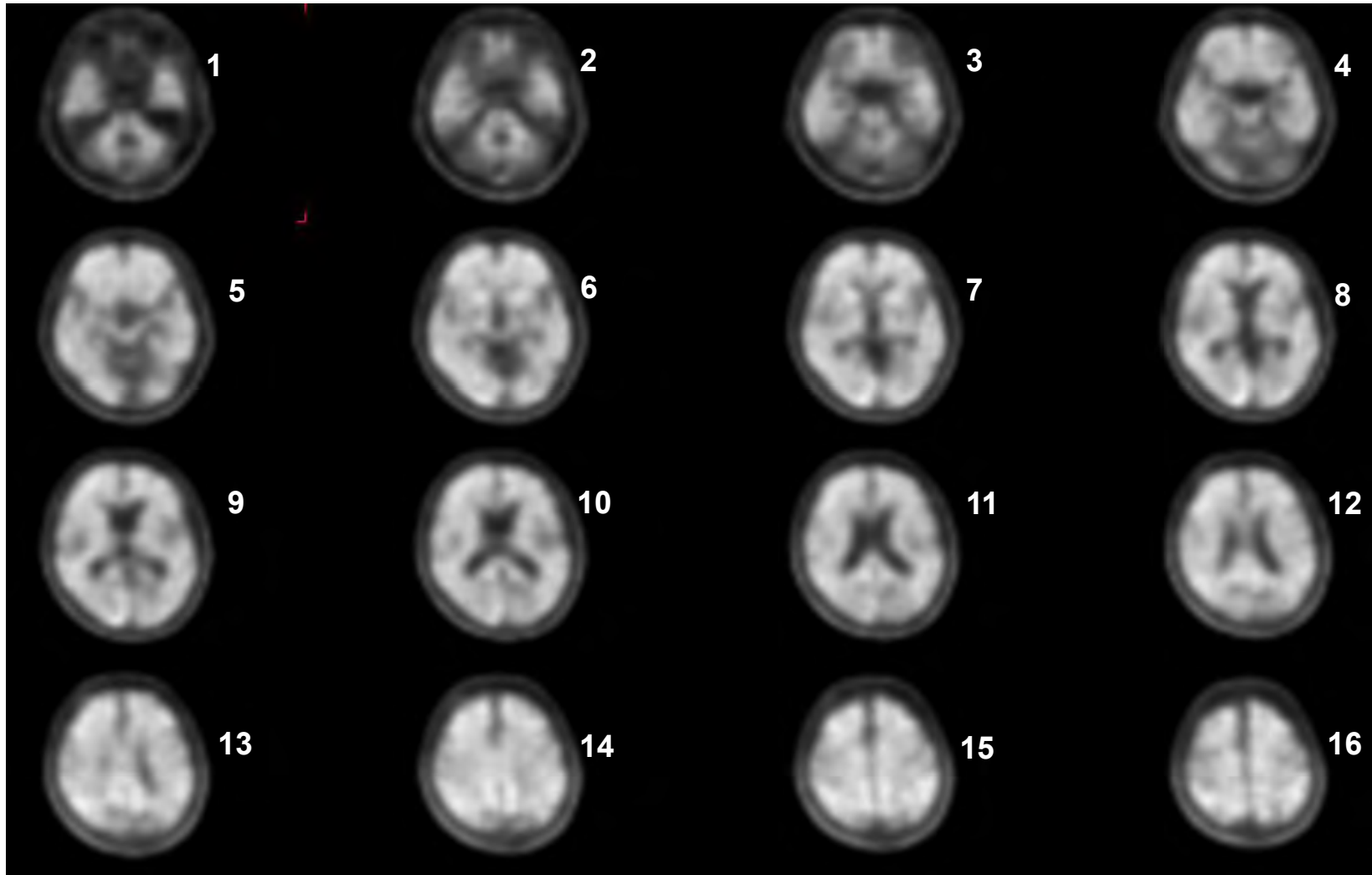
WS/GS-contrast in cortex



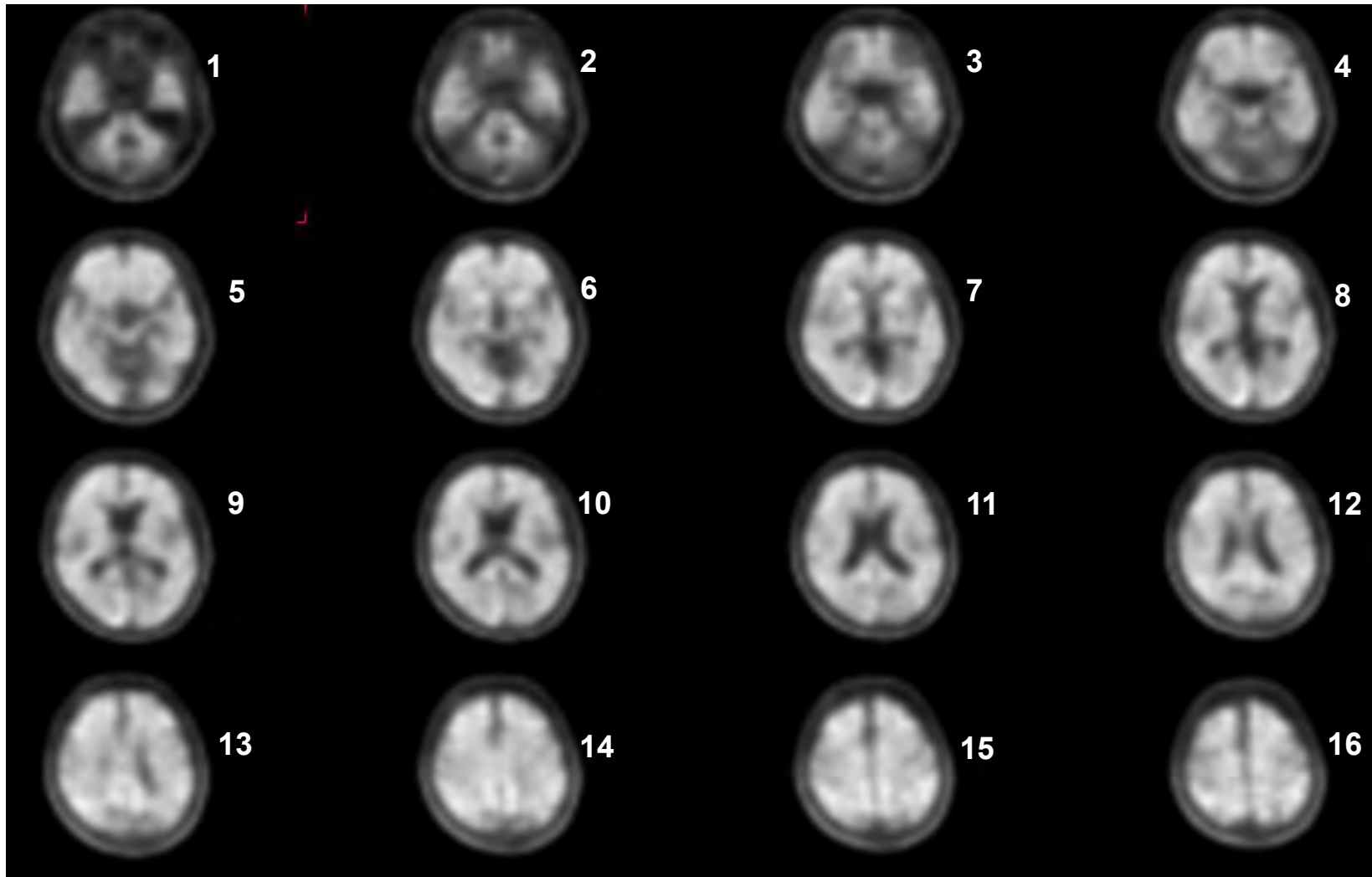
Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben met gladde afbakening van de corticale rand.



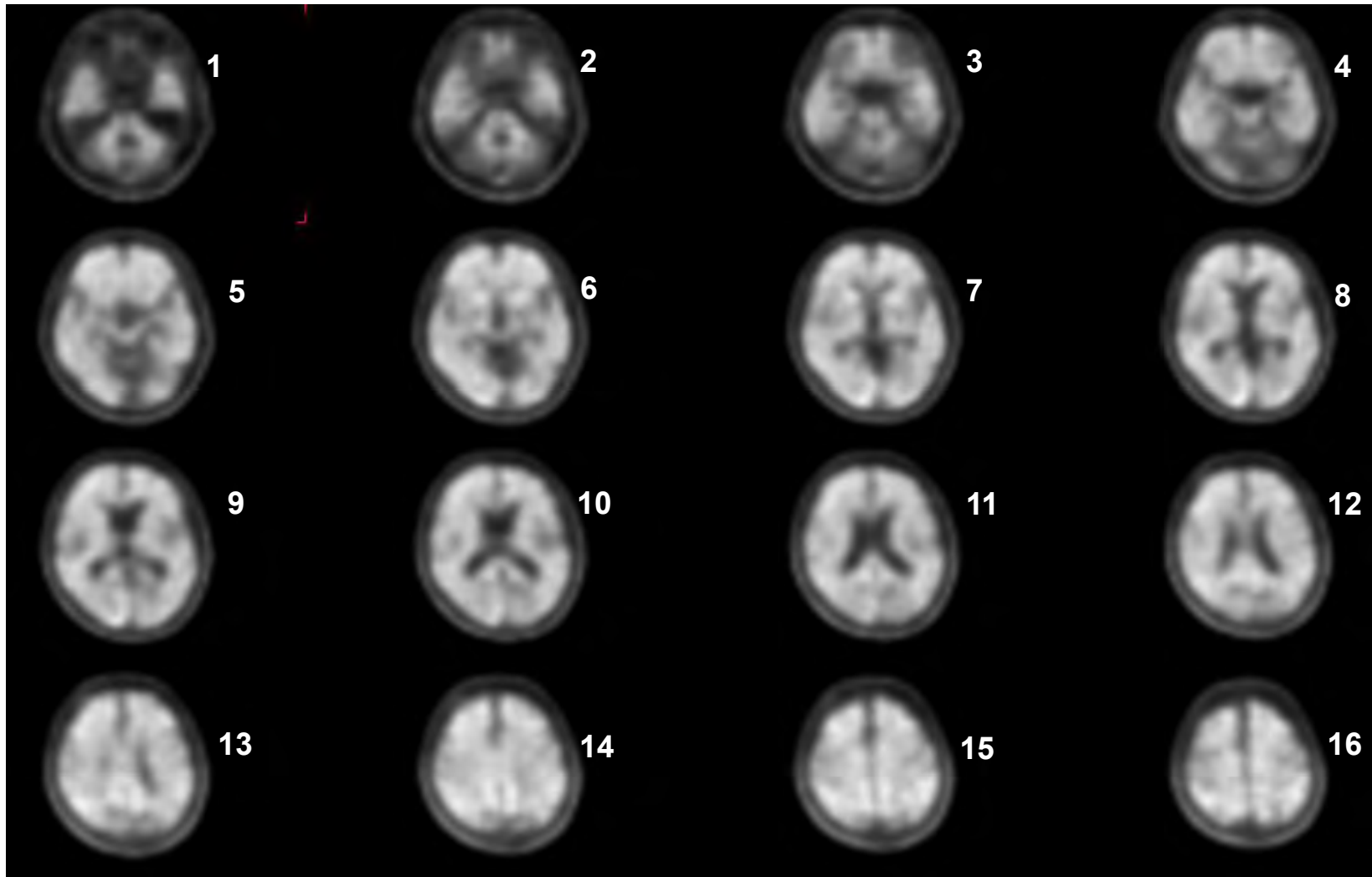
Frontale kwabben: gladde corticale rand, activiteit strekt zich uit tot aan corticale rand



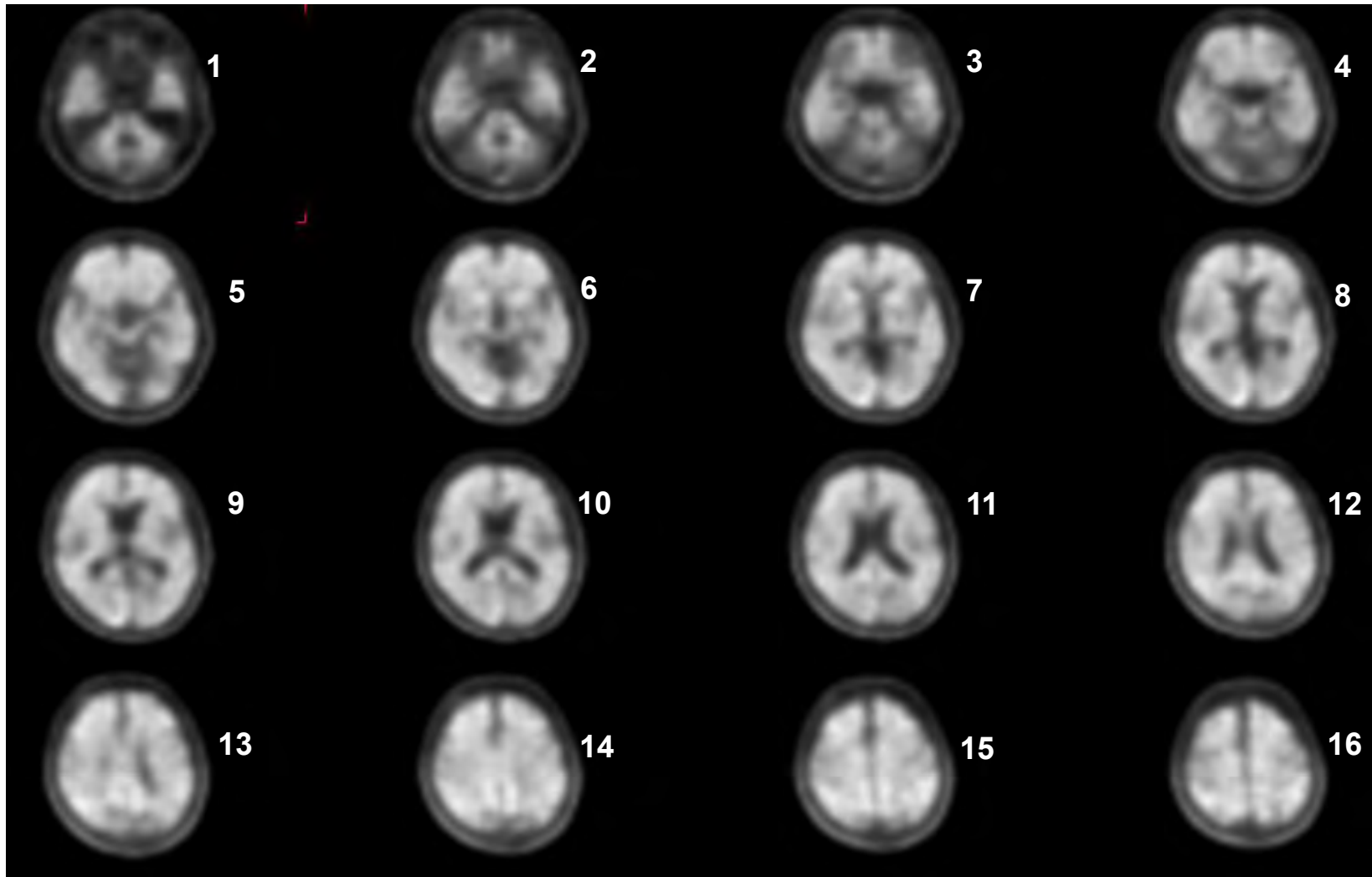
PC²: Opgevuld of nauwelijks waarneembaar hypo-intens gat



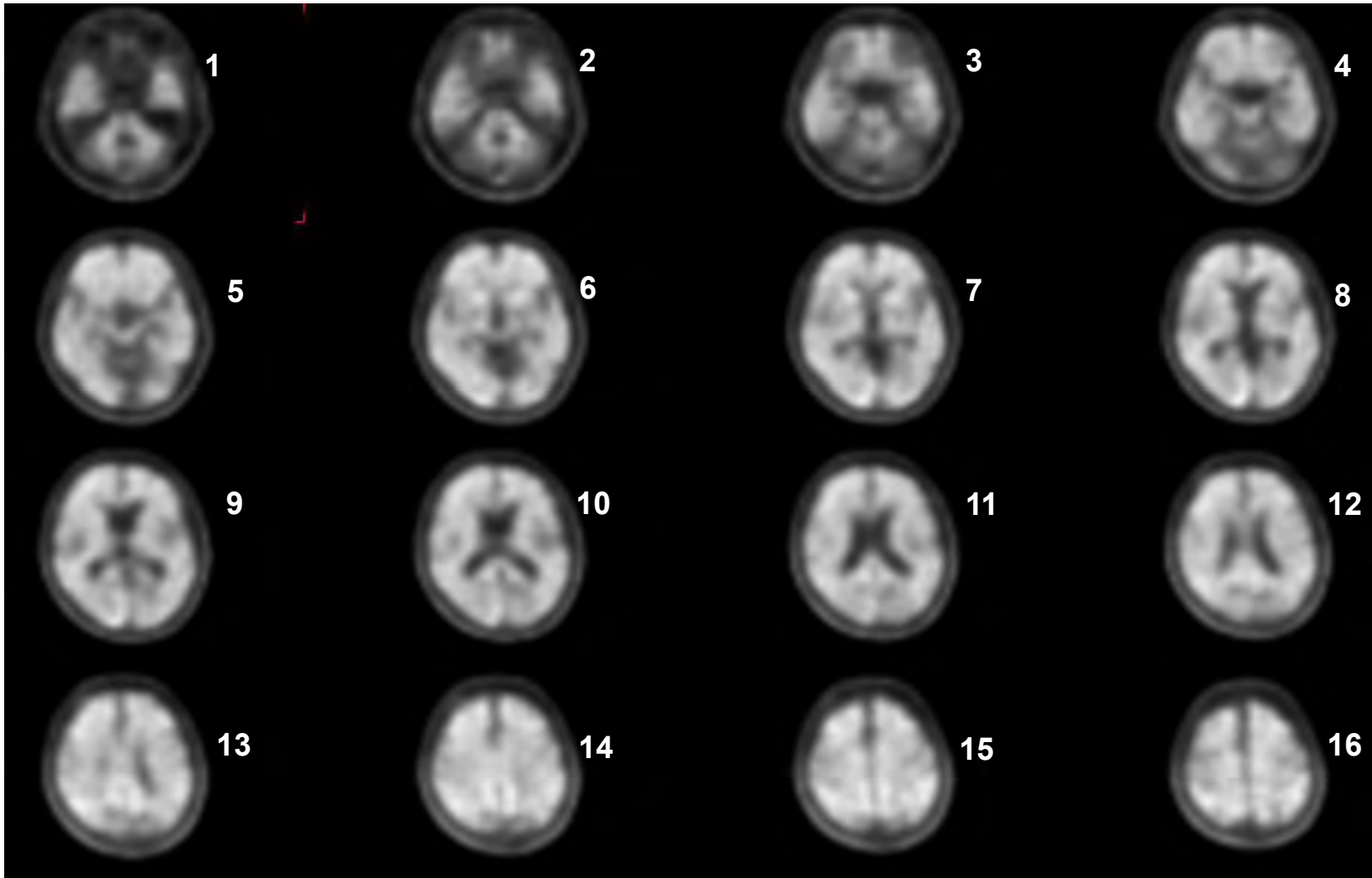
PC²: Geen "smiley"



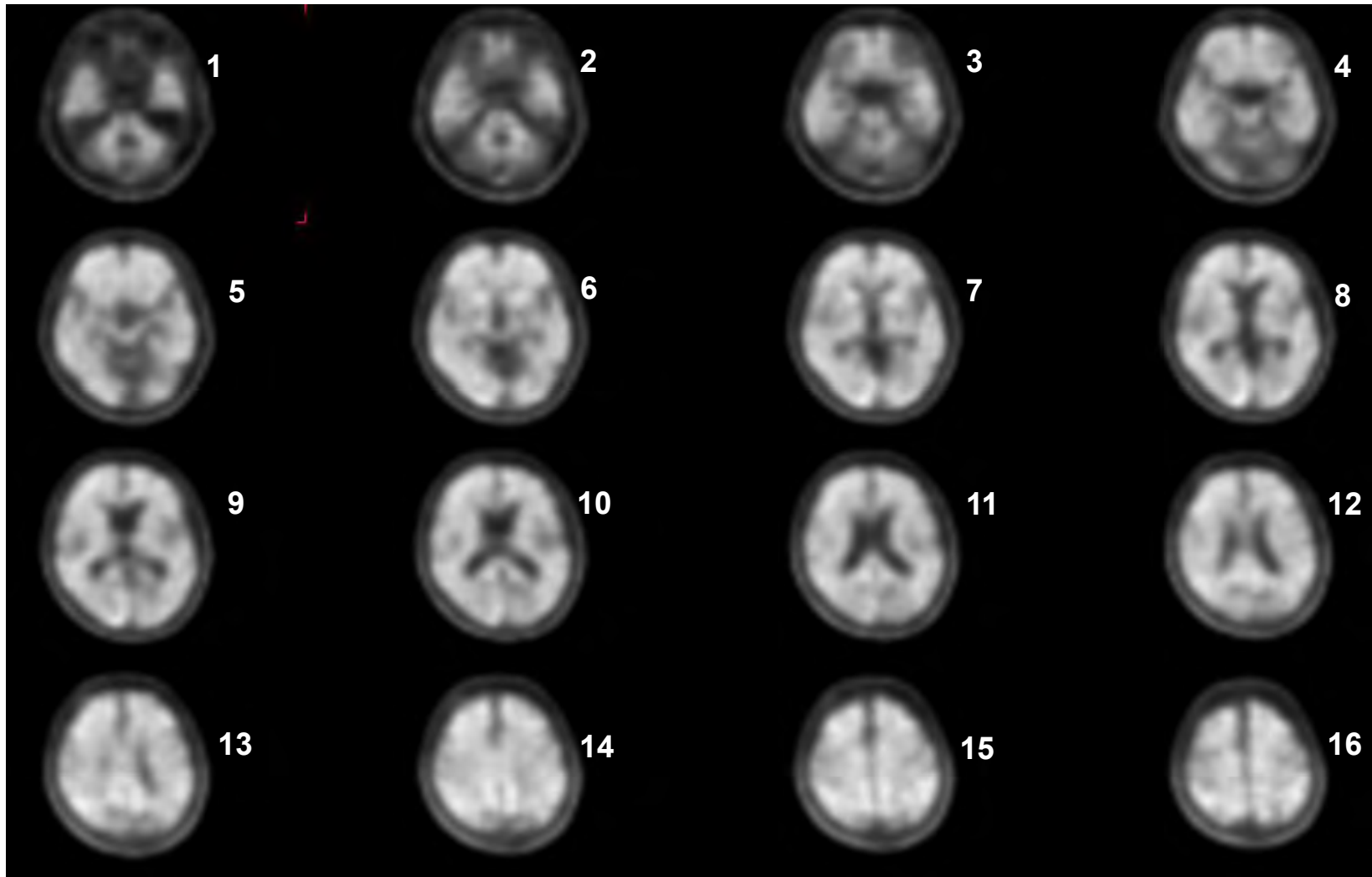
Pariëtale kwabben Gladde corticale grens



Pariëtale kwabben Nauwelijks waarneembare interhemisferische middellijn



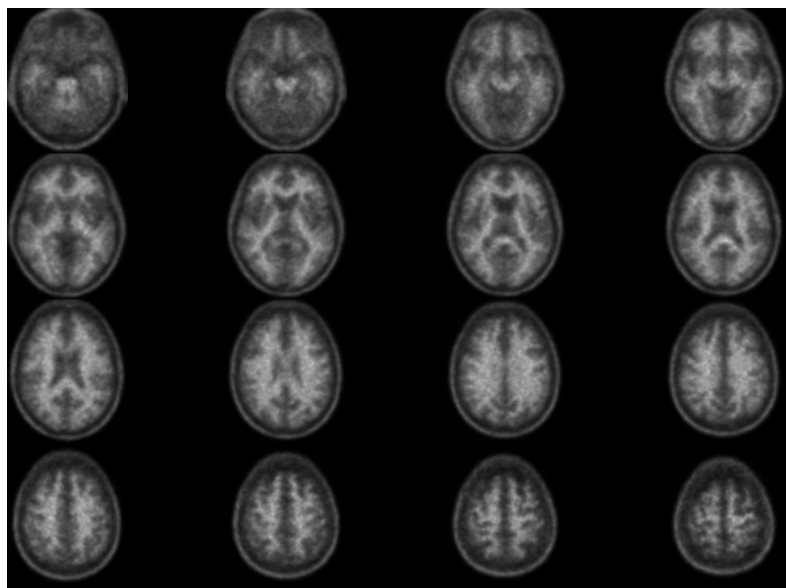
Pariëtale kwabben "Kusteken"



^{18}F -florbetaben PET-scans

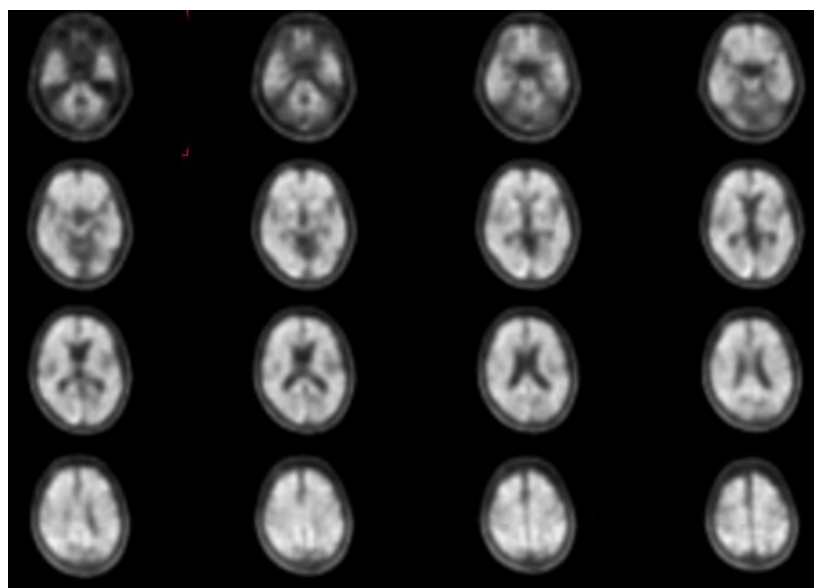
Normaal patroon

- ✓ Lateraal temporaal: Bergen
- ✓ Frontaal: Stekels, holten
- ✓ PC²: Smiley
- ✓ Pariëtaal: duidelijke middellijn, onregelmatige randen



Abnormaal patroon

- ✓ Lateraal temporaal: GEEN bergen
- ✓ Frontaal: GEEN stekels, bollingen
- ✓ PC²: GEEN smiley
- ✓ Pariëtaal: "Kusteken"



Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



Stappen voor het beoordelen van ^{18}F -florbetabenscans

Stap 1

Voer een technische beoordeling uit

- Beoordeel de algemene technische kwaliteit van de beelden, controleer b.v. op artefacten, positioneringsproblemen

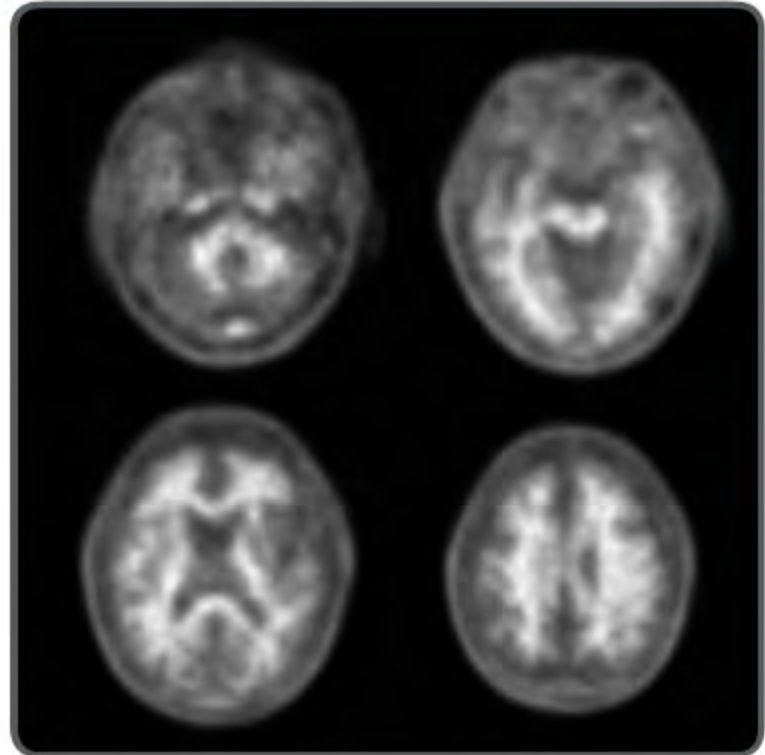
Stap 2

Geef elk gebied systematisch een score

Stap 3

Geef een totale classificatie

- Aanwezigheid of ontbreken van opname die consistent is met β -amyloïd stapeling



Scores toekennen aan ¹⁸F-florbetabenscans: Scores van regionale corticale tracer opname (Regional Cortical Tracer Uptake, RCTU)

RCTU-score	Scanpatroon	Voorwaarde voor beoordeling
1	Normaal/negatief (geen tracer opname)	Tracer opname (dwz signaalsterkte) in grijze stof in het gebied is lager dan in witte stof.
2 en 3	Abnormaal/positief (tracer opname)	<p>Tracer opname is gelijk aan of hoger dan die in witte stof: strekt zich uit voorbij de rand van witte stof tot aan de buitenste corticale rand in de meerderheid van de plakken binnen het betreffende gebied.</p> <p>Via de uitbreiding van de traceropname op de axiale weergave van het gebied kan onderscheid worden gemaakt tussen matige en sterke opname:</p> <ul style="list-style-type: none">• Matige opname: heeft betrekking op een deel van het gebied• Sterke opname: heeft betrekking op het hele gebied

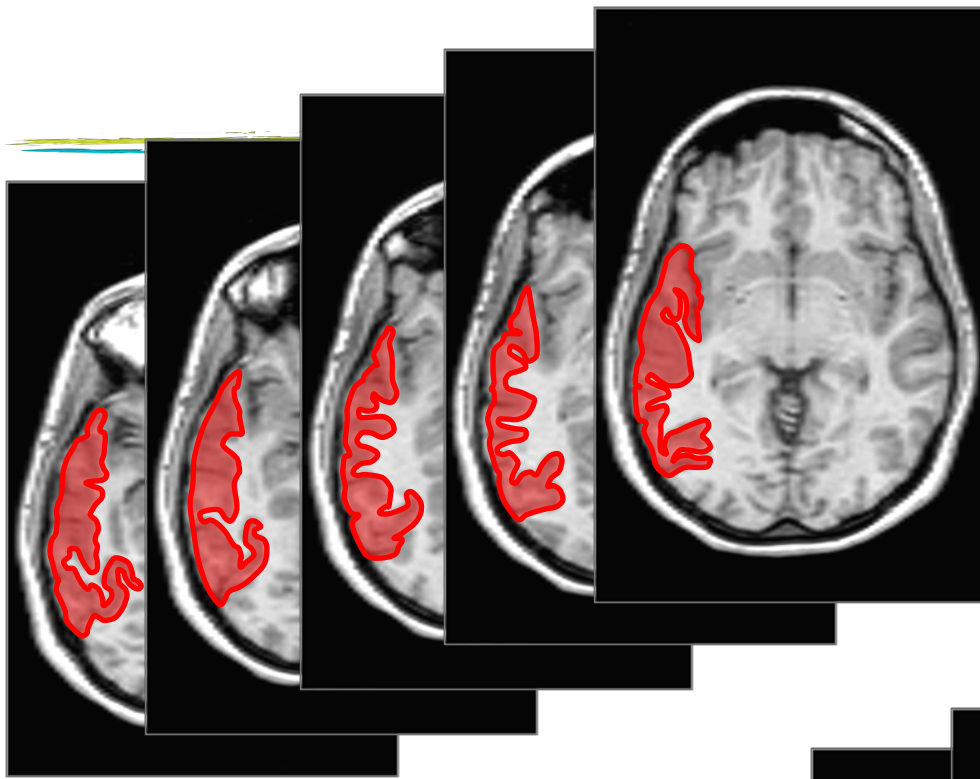


Scores toekennen aan ^{18}F -florbetabenscans:

Scores van regionale corticale tracer opname (Regional Cortical Tracer Uptake, RCTU)

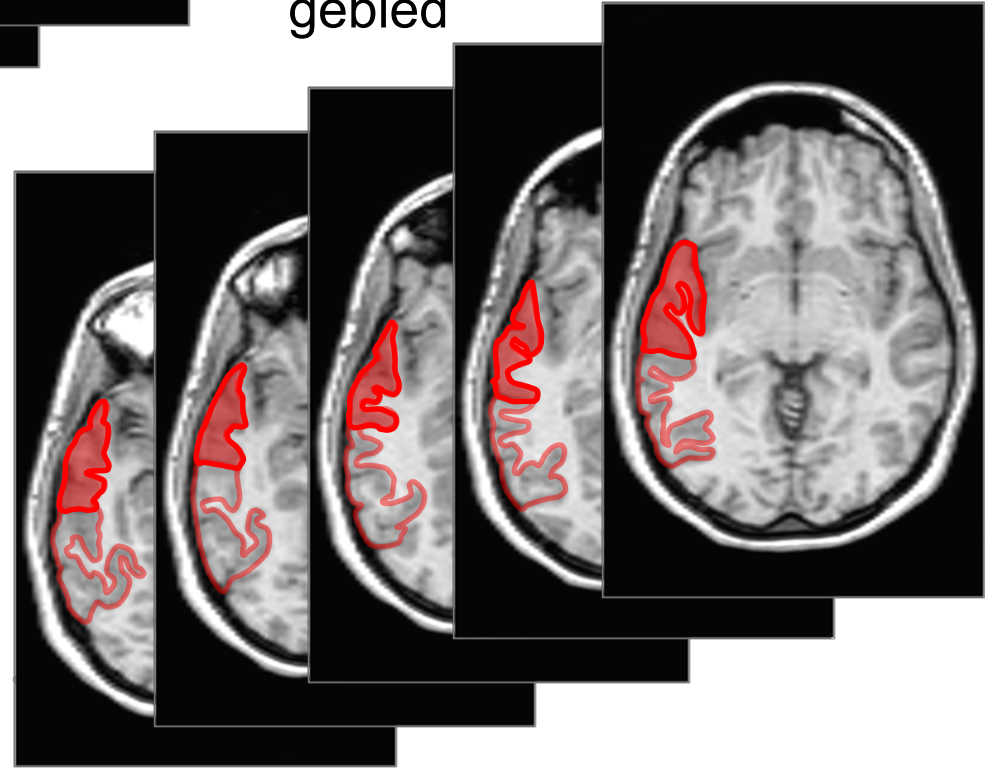
- ✓ Signaalsterkte (tracer opname) in de GS, of het contrast tussen activiteit in WS en GS is wat het onderscheid bepaalt tussen een normaal en een afwijkend patroon
 - Normaal: GS-opname lager dan WS-opname
 - Abnormaal: GS-opname gelijk aan of hoger dan WS-opname
- ✓ Voor een RCTU-score van 2 of 3 (abnormaal patroon) moet het om het **grootste deel van de axiale plakken** binnen het gebied gaan.
- ✓ De **uitbreiding** van de GS-opname binnen het gebied op de axiale plakken onderscheidt een matige (RCTU 2) van een sterke (RCTU 3) opname.





- ✓ Lateraal temporaal: RCTU 3
- ✓ Sterke opname
- ✓ Opname in grootste deel van plakken
- ✓ Opname in het hele gebied

- ✓ Lateraal temporaal: RCTU 2
- ✓ Matige opname
- ✓ Opname in grootste deel van plakken
- ✓ Deel van het getroffen gebied



Scores toekennen aan ¹⁸F-florbetabenscans: Plaquebelasting hersenamyloïd (Brain Amyloid Plaque Load, BAPL)

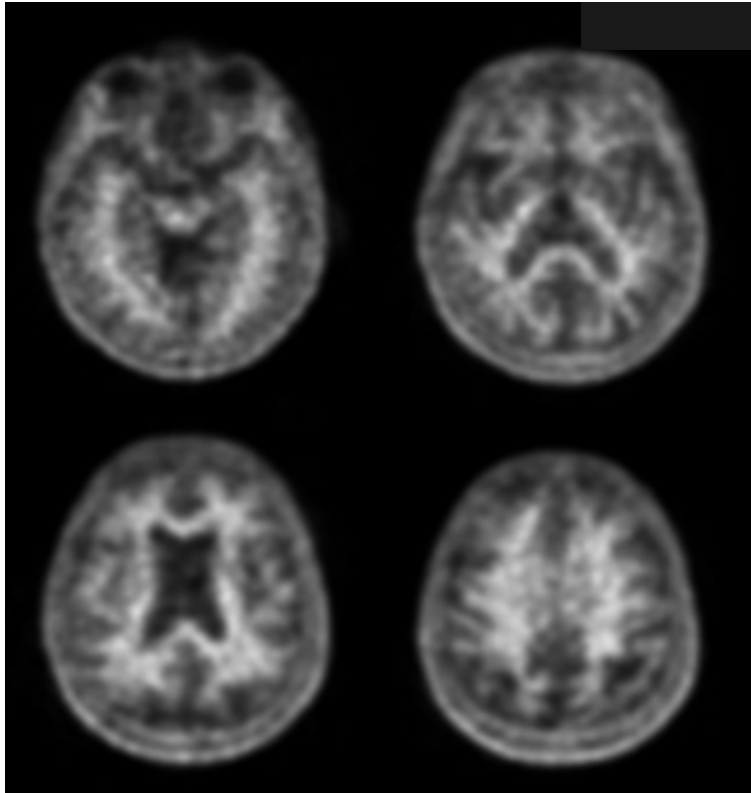
BAPL score		Regel voor beoordeling
1	Scan zonder β -amyloïd stapeling	RCTU-score 1 in elk van 4 hersengebieden 1, 2, 3 en 4
2	Scan met matige β -amyloïd stapeling	RCTU-score 2 in één of al 4 hersengebieden 1, 2, 3 en 4, en geen score 3 in de 4 hersengebieden
3	Scan met veel β -amyloïd stapeling	RCTU-score 3 in minstens één van de hersengebieden 1, 2, 3 en 4

- ✓ De BAPL-score is afgeleid van de RCTU-scores
- ✓ Scans met een score van BAPL 1 zijn NORMALE scans.
- ✓ Scans met een score van BAPL 2 en BAPL 3 zijn ABNORMALE scans.
- ✓ Als één enkel gebied een score van RCTU 2 heeft maakt dat de hele scan ABNORMAAL.



Scores toekennen aan ^{18}F -florbetabenscans: Plaquebelasting hersenamyloïd (Brain Amyloid Plaque Load, BAPL)

BAPL 1



RCTU 1

- ✓ Tracer opname (signaalsterkte) in GS in het gebied is lager dan in WS.

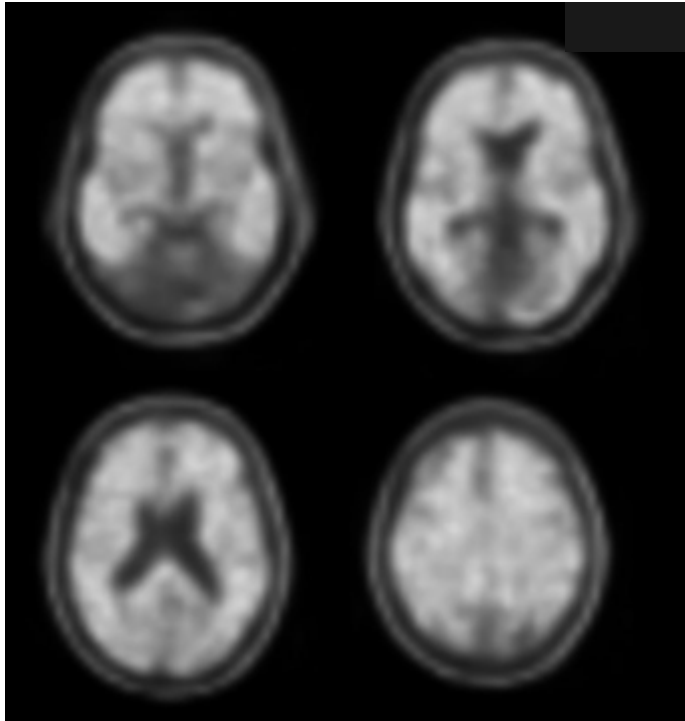
BAPL 1

- ✓ Scan zonder β -amyloïd stapeling
- ✓ RCTU-score 1 in alle 4 de gebieden



Scores toekennen aan ^{18}F -florbetabenscans: Plaquebelasting hersenamyloïd (Brain Amyloid Plaque Load, BAPL)

BAPL 3

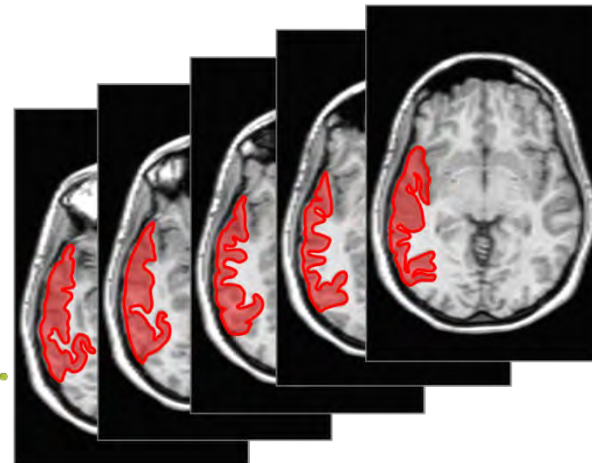


RCTU 3

- ✓ Tracer opname is gelijk aan of hoger dan die in witte stof: strekt zich uit voorbij de rand van witte stof tot aan de buitenste corticale rand in de **meerderheid van de plakken** binnen het betreffende gebied.
- ✓ Sterke opname: heeft betrekking op het **hele gebied**

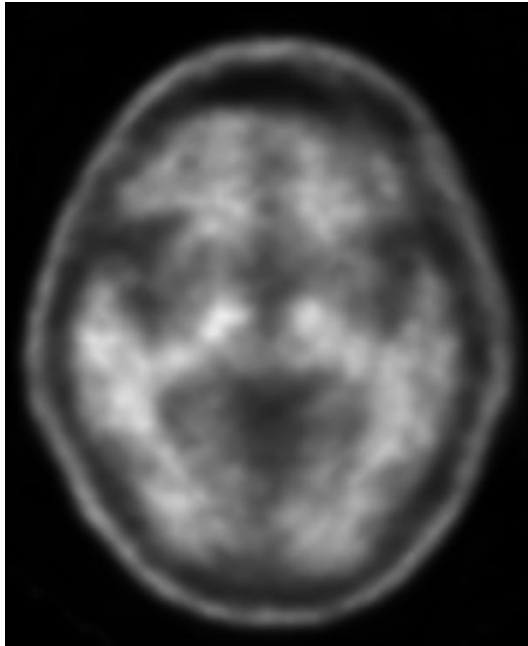
BAPL 3

- ✓ Scan met uitgesproken β -amyloïd stapeling
- ✓ RCTU-score 3 in ten minste een van de 4 gebieden



Scores toekennen aan ^{18}F -florbetabenscans: Plaquebelasting hersenamyloïd (Brain Amyloid Plaque Load, BAPL)

BAPL 2

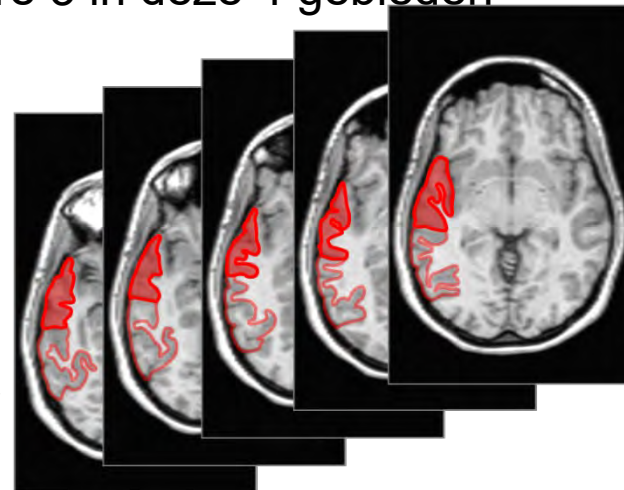


RCTU 2

- ✓ Via de uitbreiding van de tracer opname op de axiale weergave van het gebied kan onderscheid worden gemaakt tussen matige en sterke opname:
- ✓ Matige opname: heeft betrekking op een deel van het gebied

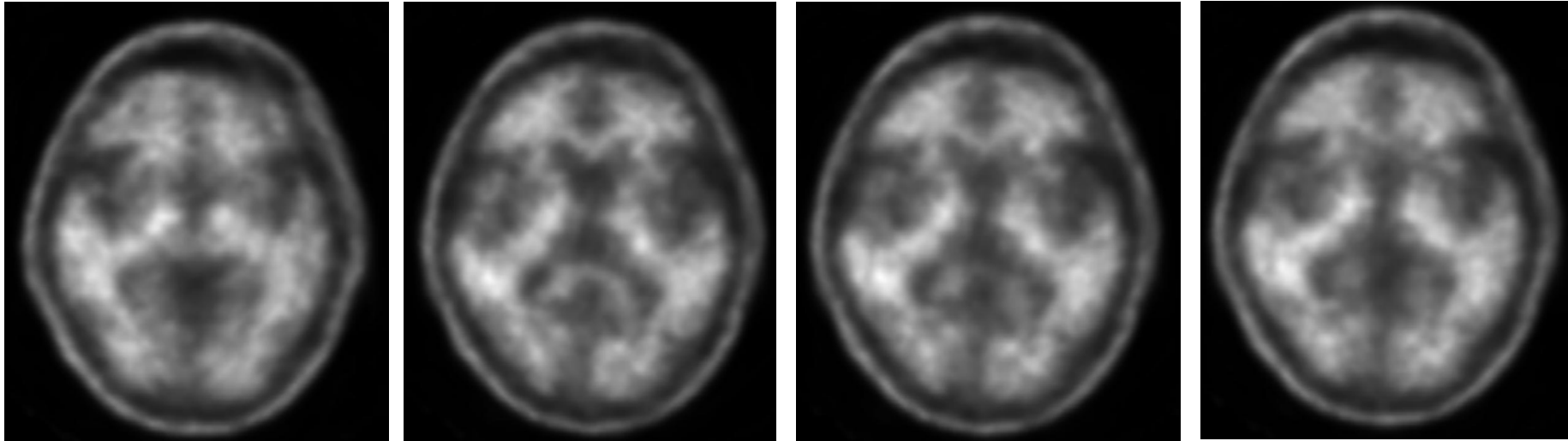
BAPL 2

- ✓ Scan met gematigd β -amyloïd stapeling
- ✓ RCTU-score 2 in een of alle van de 4 gebieden, en GEEN score 3 in deze 4 gebieden



Scores toekennen aan ^{18}F -florbetabescans: Plaquebelasting hersenamyloïd (Brain Amyloid Plaque Load, BAPL)

BAPL 2



- ✓ Komt zelden voor
- ✓ Zeer subtiele veranderingen
- ✓ Moeilijk om GS/WS-contrast te zien in bepaalde delen van de gebieden

- ✓ Intensiteit van GS moet gelijk zijn aan of hoger zijn dan de target intensiteit van WS in de plak
- ✓ Betreft het grootste deel van de plakken in het gebied



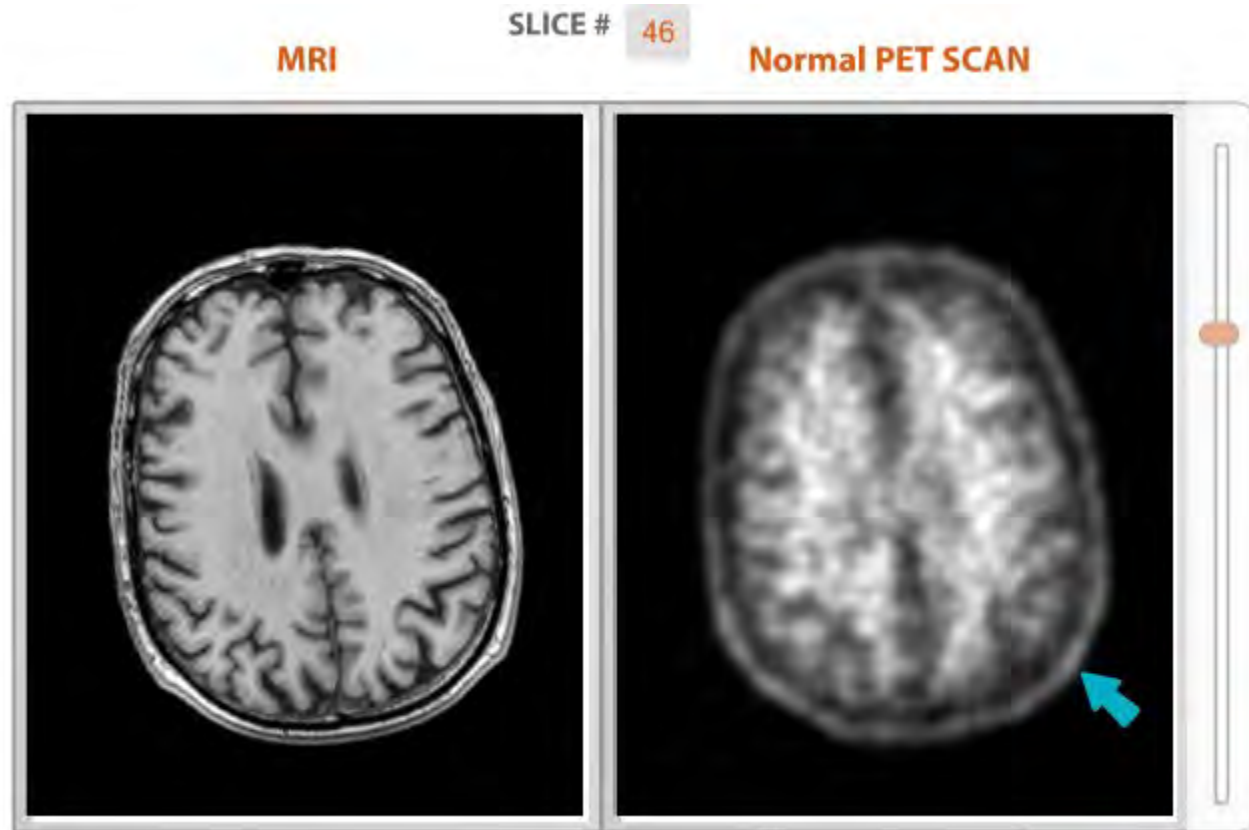
Overzicht

1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



^{18}F -florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit



- ✓ Let op beweging en technische kwaliteit voor de beoordeling
- ✓ Goede afbakening van anatomische structuren
 - Scherpe hoofdlijn, dun en goed afgebakend
 - Scherpe banen, neus

¹⁸F-florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit

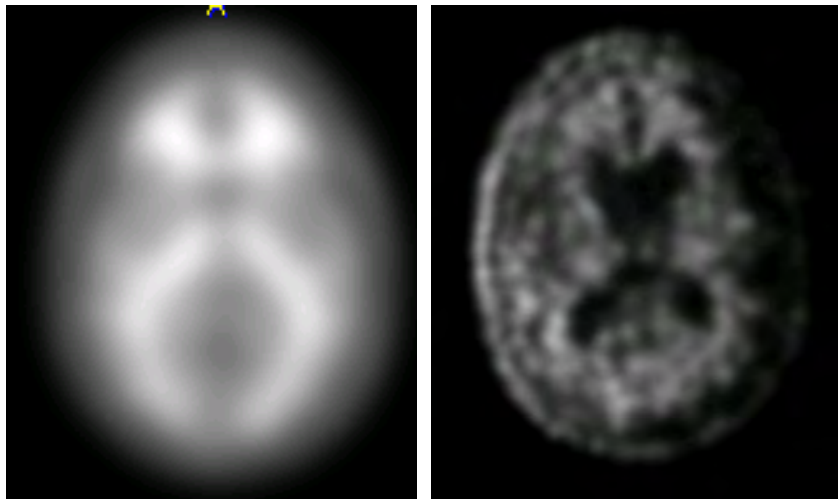
- ✓ Zorg dat de kleurentabel op een grijswaardenschaal staat en gewindowed is door het dynamisch bereik en het contrast op de cerebellaire plak zodanig in te stellen dat de cerebellaire witte stof niet wordt oververzadigd.
- ✓ Zijn verwachte anatomische kenmerken (laterale ventrikels, cerebellum, enz.) gemakkelijk te herkennen?
- ✓ Is er aanzienlijk bewegingsartefact waardoor er contrast tussen grijze en witte stofstructuren ontstaat?
- ✓ Is de attenuatie correctie goed toegepast of is er beweging geweest tussen het moment waarop de CT-scan en de emissiescan werden gemaakt?
- ✓ Bevinden alle gebieden zich in het gezichtsveld?
- ✓ Is het hoofd in de juiste richting georiënteerd?
- ✓ Zijn de afbeeldingen te glad?
- ✓ Zijn er voldoende counts in de afbeelding?



^{18}F -florbetabenscan:

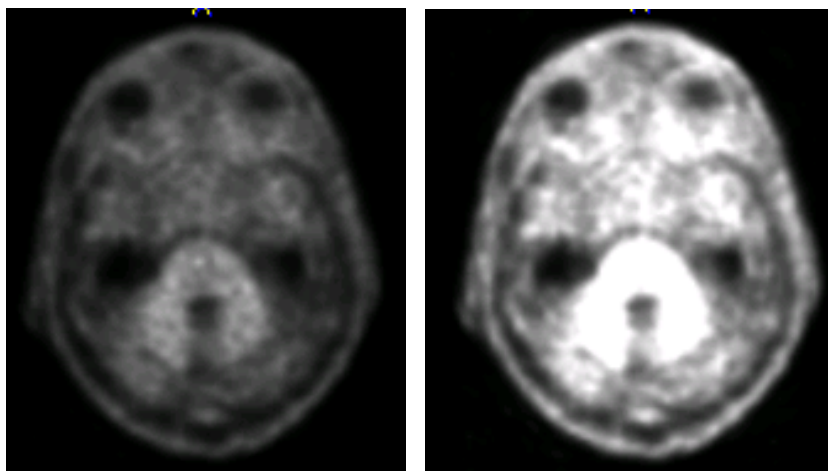
Technische beoordeling van de beeldkwaliteit

Te glad



Mismatch tussen
transmissie en emissie scan

Juiste verzadiging



Oververzadiging



¹⁸F-florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit: Tekenen van beweging

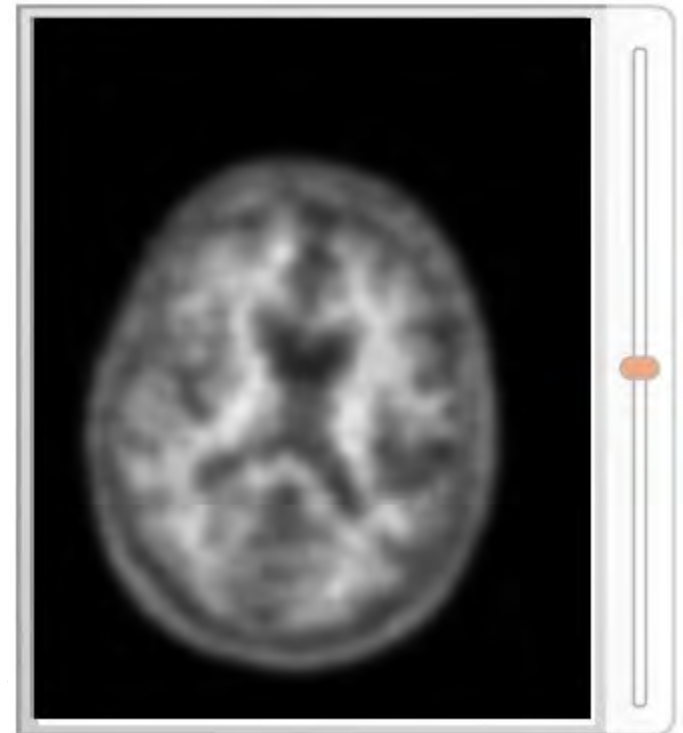
- ✓ Patiënten met cognitieve stoornissen kunnen het moeilijk vinden om tijdens de PET-scan stil te blijven liggen. Daarom komt beweging vaak voor op amyloïd PET-scans.
- ✓ Beweging die zich na de CT scan voordoet zorgt voor een mismatch tussen transmissie en emissie scan waardoor de afbeeldingen mogelijk niet geïnterpreteerd kunnen worden.
- ✓ In de klinische praktijk zorgt een dynamische acquisitie van 4x5min frames voor uitsluiting van afbeeldingen met beweging.



¹⁸F-florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit: Tekenen van beweging

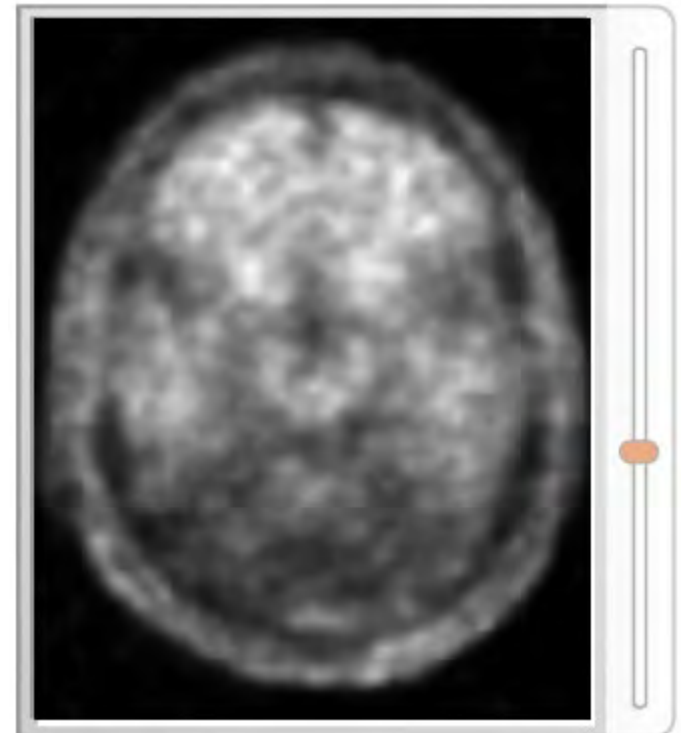
- ✓ Patiënten met cognitieve stoornissen kunnen het moeilijk vinden om tijdens de PET-scan stil te blijven liggen. Daarom komt beweging vaak voor op amyloïd PET-scans.
- ✓ Beweging die zich na de CT scan voordoet zorgt voor een mismatch tussen transmissie en emissie scan waardoor de afbeeldingen mogelijk niet geïnterpreteerd kunnen worden.
- ✓ In de klinische praktijk zorgt een dynamische acquisitie van 4x5min frames voor uitsluiting van afbeeldingen met beweging.
 - ✓ Dikke hoofdhuid
 - ✓ Tracer opname strekt zich uit tot aan de hoofdhuid (witte rand).
 - ✓ Activiteitverschuivingen (licht/donker) op dezelfde structuur



¹⁸F-florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit: Tekenen van beweging

- ✓ Patiënten met cognitieve stoornissen kunnen het moeilijk vinden om tijdens de PET-scan stil te blijven liggen. Daarom komt beweging vaak voor op amyloïd PET-scans.
- ✓ Beweging die zich na de CT scan voordoet zorgt voor een mismatch tussen transmissie en emissie scan waardoor de afbeeldingen mogelijk niet geïnterpreteerd kunnen worden.
- ✓ In de klinische praktijk zorgt een dynamische acquisitie van 4x5min frames voor uitsluiting van afbeeldingen met beweging.
 - ✓ Dikke hoofdhuid
 - ✓ Tracer opname strekt zich uit tot aan de hoofdhuid (witte rand).
 - ✓ Activiteitverschuivingen (licht/donker) op dezelfde structuur



¹⁸F-florbetabenscan:

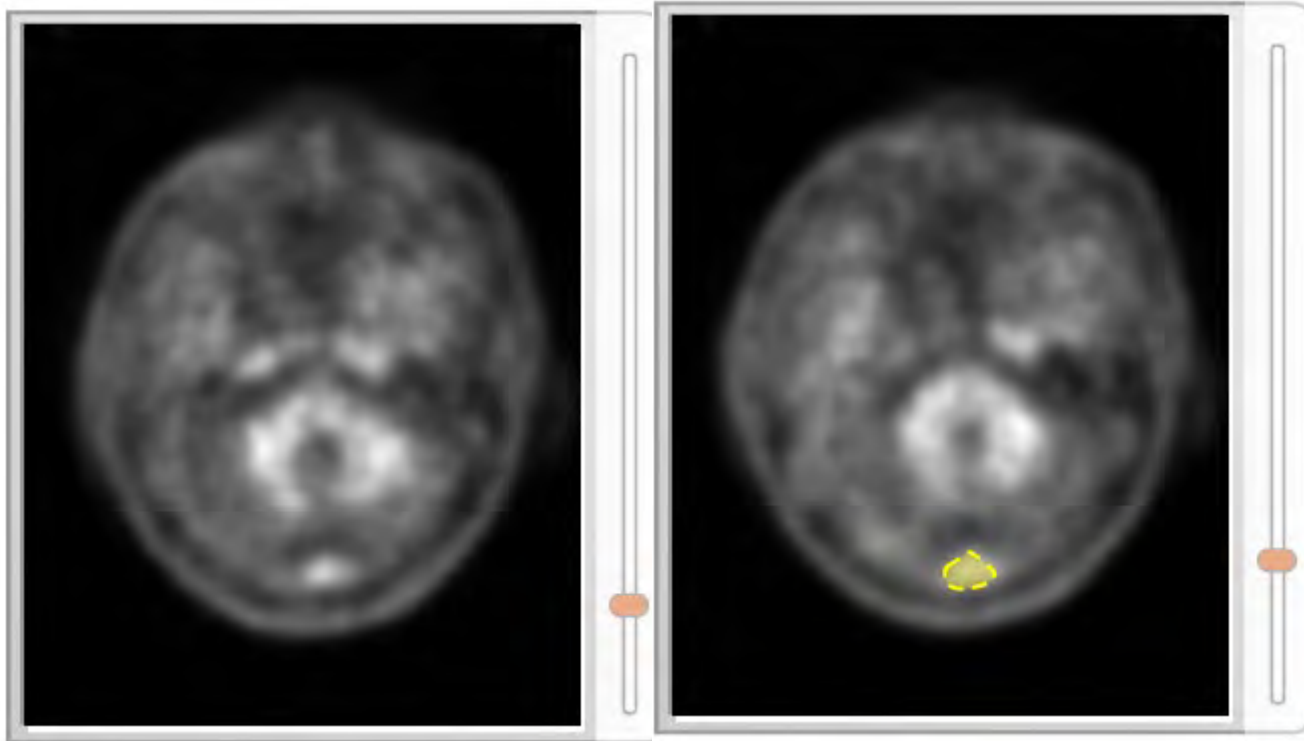
Technische beoordeling van de beeldkwaliteit: Tekenen van beweging

- ✓ Patiënten met cognitieve stoornissen kunnen het moeilijk vinden om tijdens de PET-scan stil te blijven liggen. Daarom komt beweging vaak voor op amyloïd PET-scans.
- ✓ Beweging die zich na de CT scan voordoet zorgt voor een mismatch tussen transmissie en emissie scan waardoor de afbeeldingen mogelijk niet geïnterpreteerd kunnen worden.
- ✓ In de klinische praktijk zorgt een dynamische acquisitie van 4x5min frames voor uitsluiting van afbeeldingen met beweging.
 - ✓ Dikke hoofdhuid
 - ✓ Tracer opname strekt zich uit tot aan de hoofdhuid (witte rand).
 - ✓ Activiteitverschuivingen (licht/donker) op dezelfde structuur



^{18}F -florbetabenscan:

Technische beoordeling van de beeldkwaliteit: Normale variant

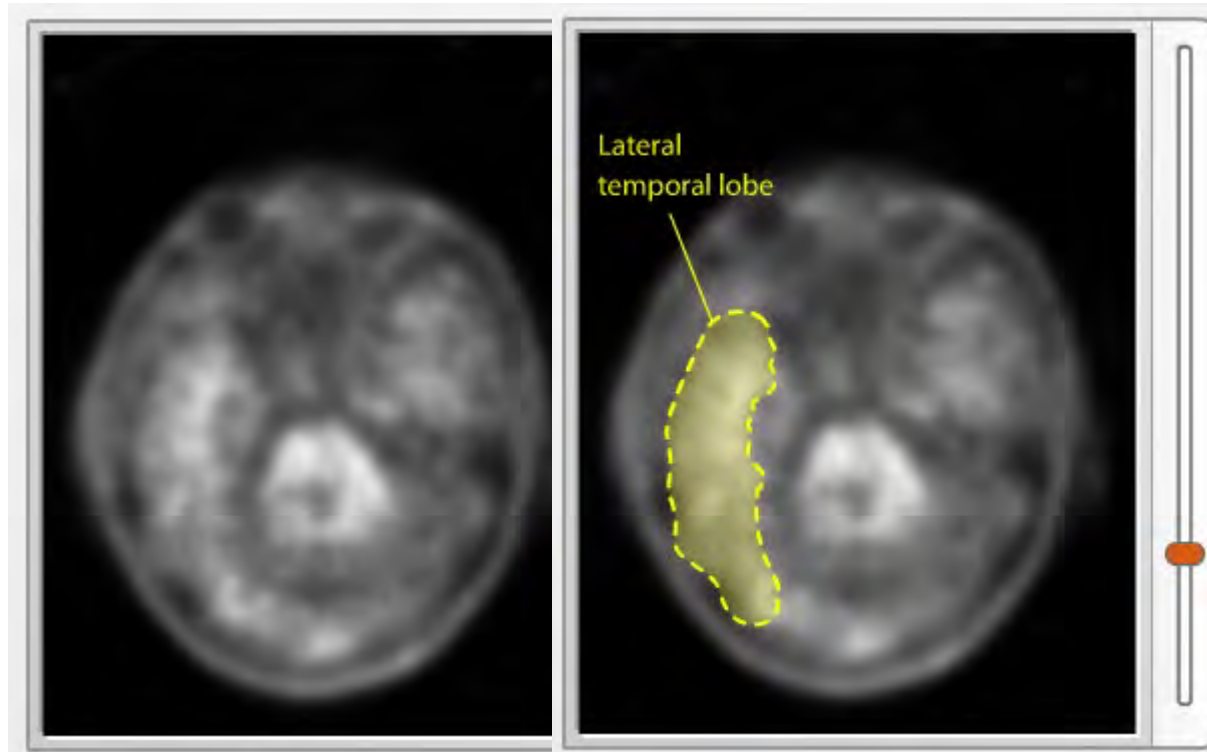


✓ Midsagittale sinusopname: normale variant



^{18}F -florbetabenscan technische kwaliteitsbeoordeling

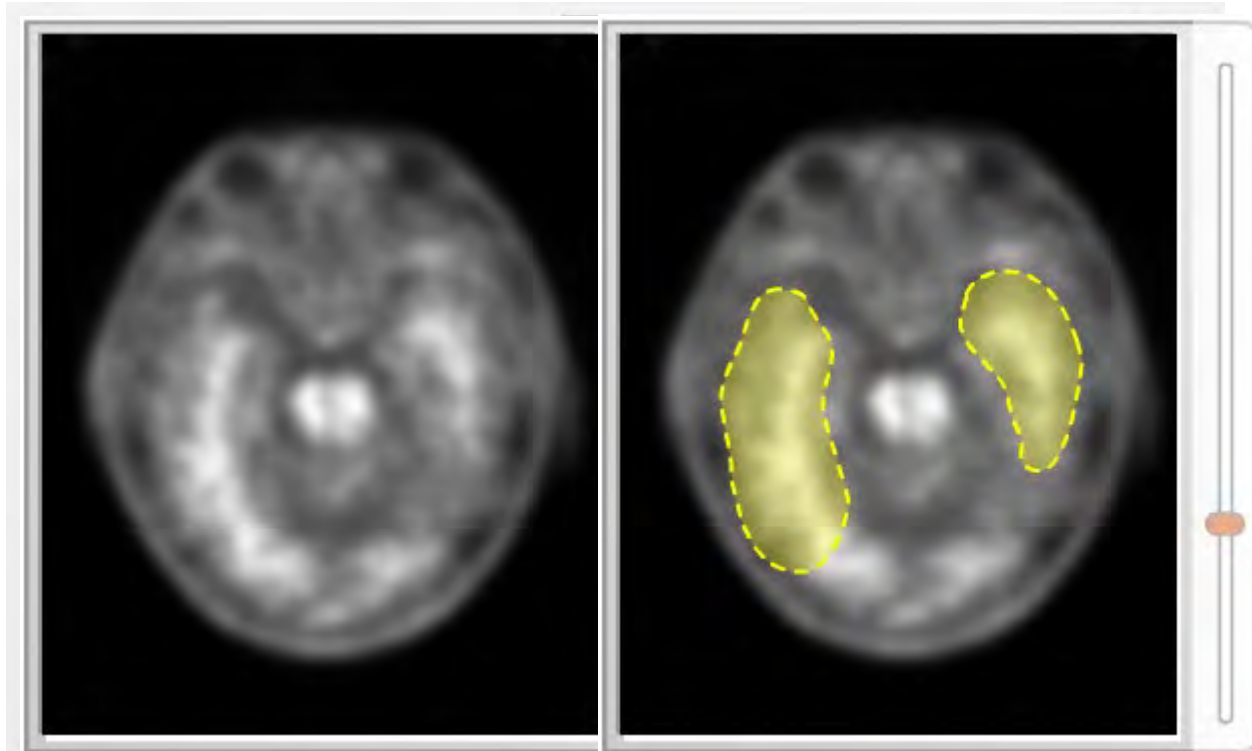
Hoofd kantelt



- ✓ Eén hersenhelft wordt zichtbaar voor de contralaterale
- ✓ Links-rechts asymmetrie. Kunnen eruitzien als positieve unilaterale gebieden
- ... ✓ Elke hersenhelft moet afzonderlijk worden beoordeeld.
- ✓ Klinische praktijk: Gekantelde afbeeldingen heroriënteren

^{18}F -florbetabenscan technische kwaliteitsbeoordeling

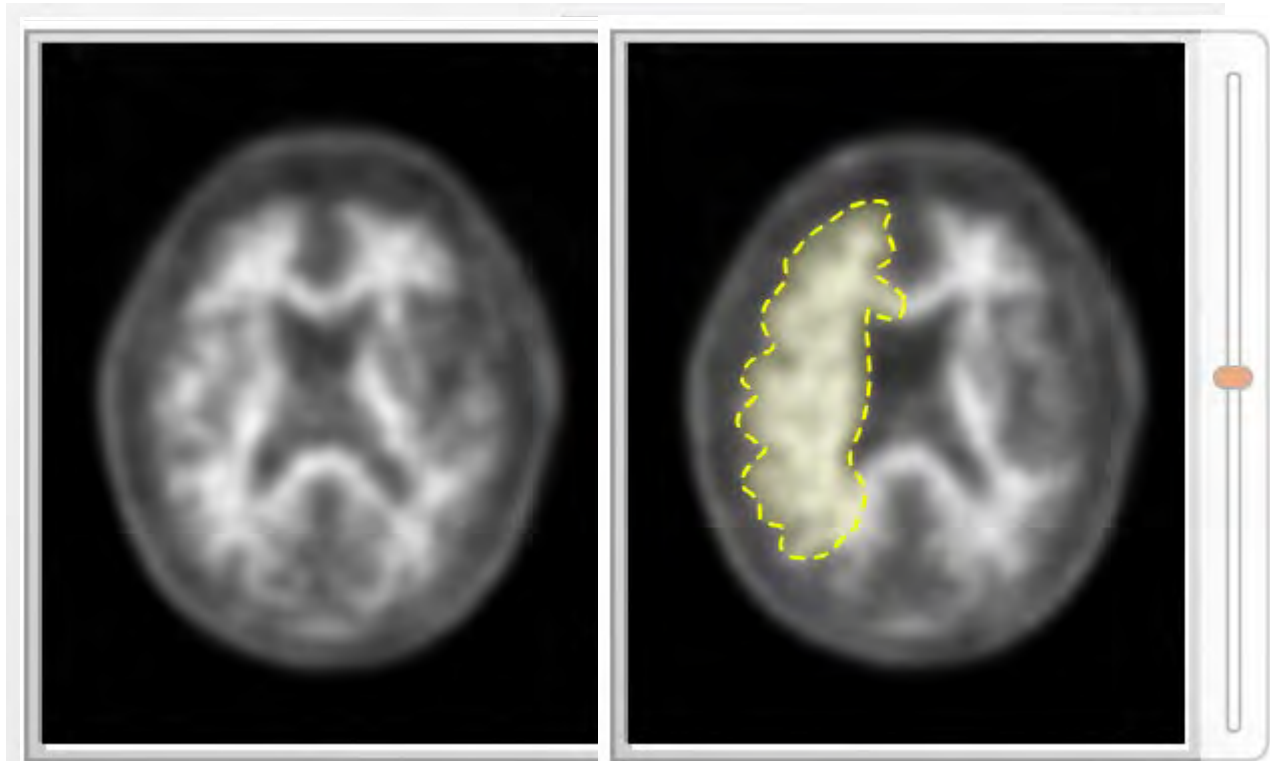
Hoofd kantelt



- ✓ Eén hersenhelft wordt zichtbaar voor de contralaterale
- ✓ Links-rechts asymmetrie. Kunnen eruitzien als positieve unilaterale gebieden
- ... ✓ Elke hersenhelft moet afzonderlijk worden beoordeeld.
- ✓ Klinische praktijk: Gekantelde afbeeldingen heroriënteren

^{18}F -florbetabenscan technische kwaliteitsbeoordeling

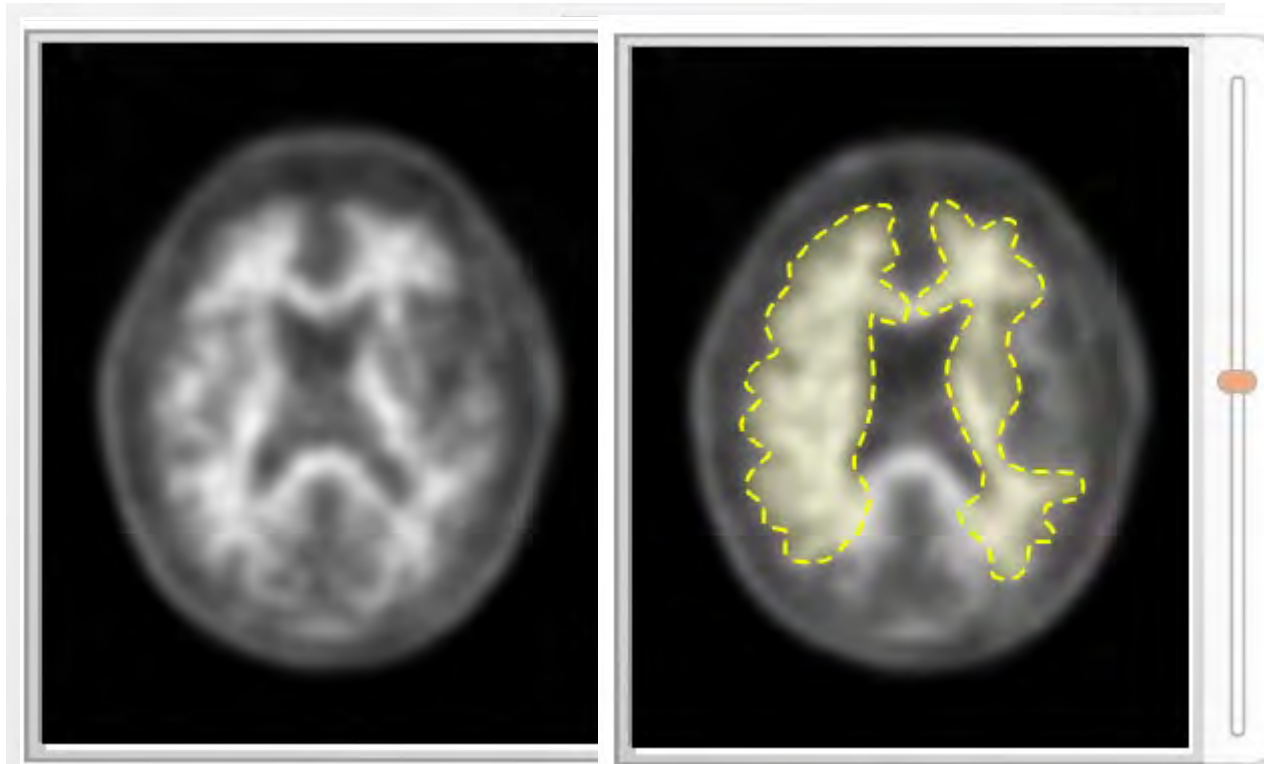
Hoofd kantelt



- ✓ Eén hersenhelft wordt zichtbaar voor de contralaterale
- ✓ Links-rechts asymmetrie. Kunnen eruitzien als positieve unilaterale gebieden
- ... ✓ Elke hersenhelft moet afzonderlijk worden beoordeeld.
- ✓ Klinische praktijk: Gekantelde afbeeldingen heroriënteren

^{18}F -florbetabenscan technische kwaliteitsbeoordeling

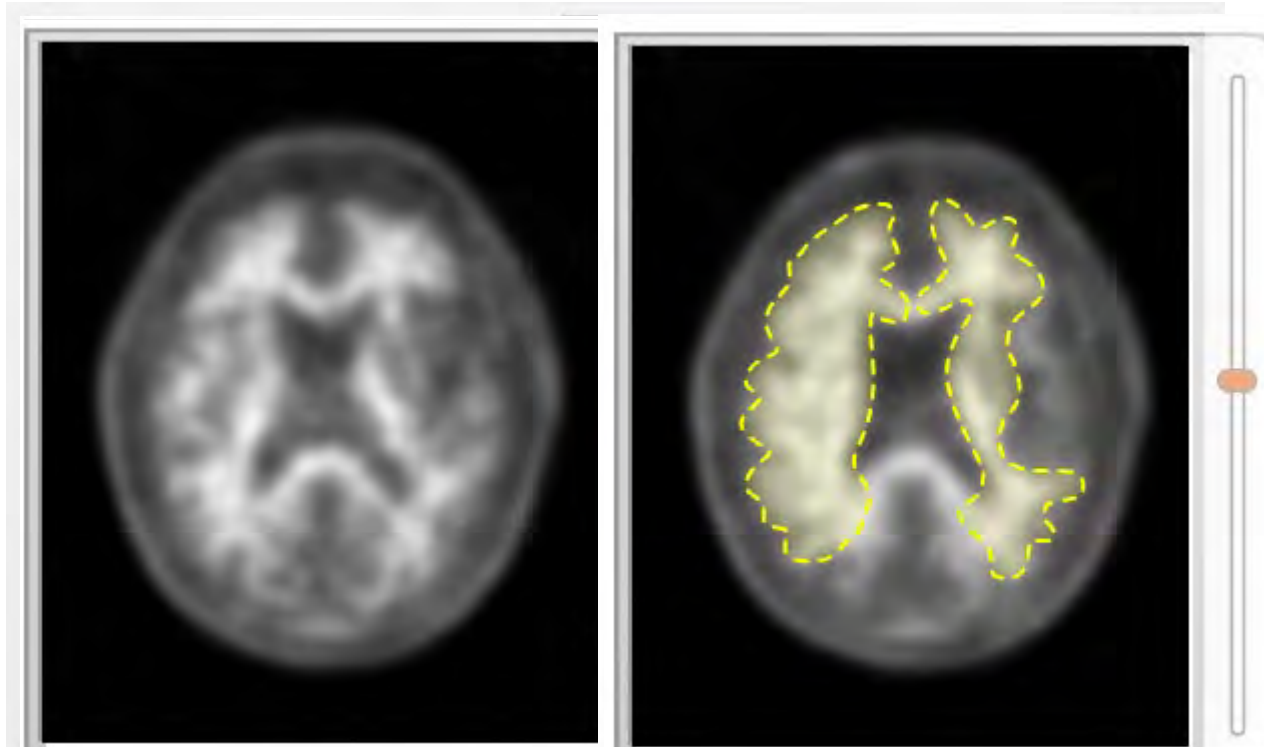
Hoofd kantelt



- ✓ Eén hersenhelft wordt zichtbaar voor de contralaterale
- ✓ Links-rechts asymmetrie. Kunnen eruitzien als positieve unilaterale gebieden
- ... ✓ Elke hersenhelft moet afzonderlijk worden beoordeeld.
- ✓ Klinische praktijk: Gekantelde afbeeldingen heroriënteren

^{18}F -florbetabenscan technische kwaliteitsbeoordeling

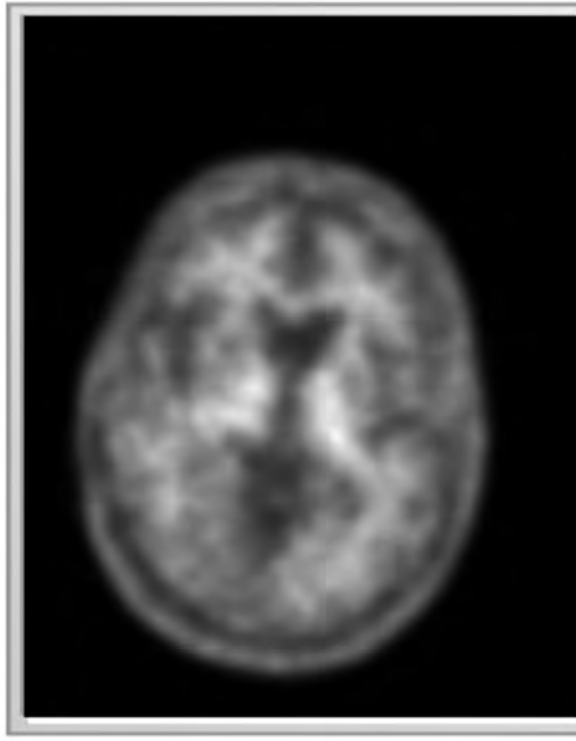
Hoofd kantelt



Positioneringen van het hoofd:

- ✓ Hyperextensie van hoofd: de occipitale kwabben verschijnen voor de laterale temporale kwabben
- ✓ Hyperflexie van hoofd: vroege verschijning van de frontale kwabben (voor of tegelijk met de temporale kwabben)

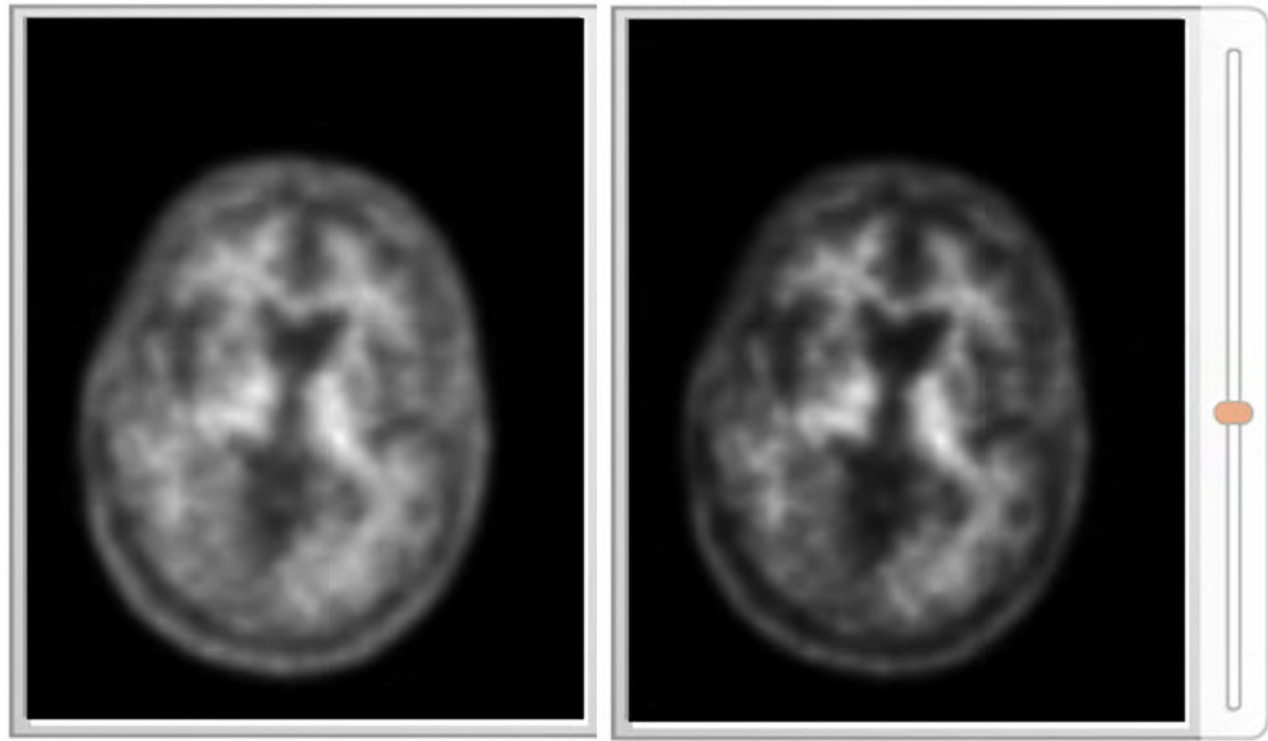
^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



✓ Normaal of abnormaal?

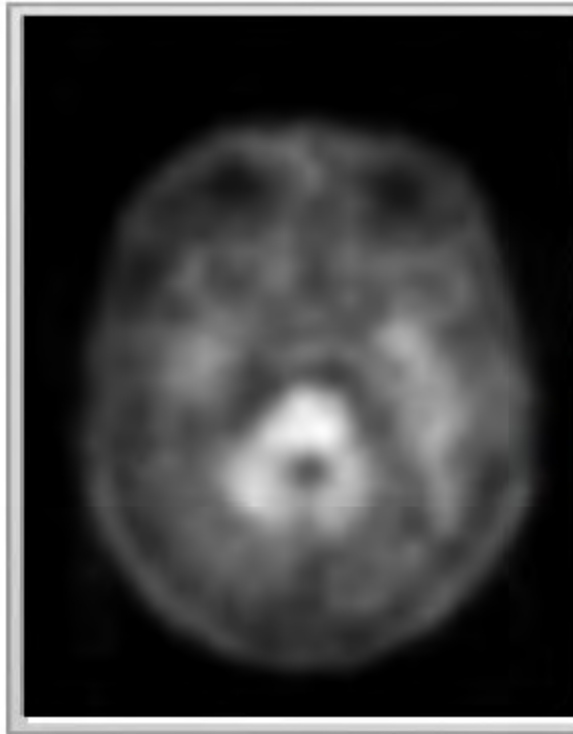


^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



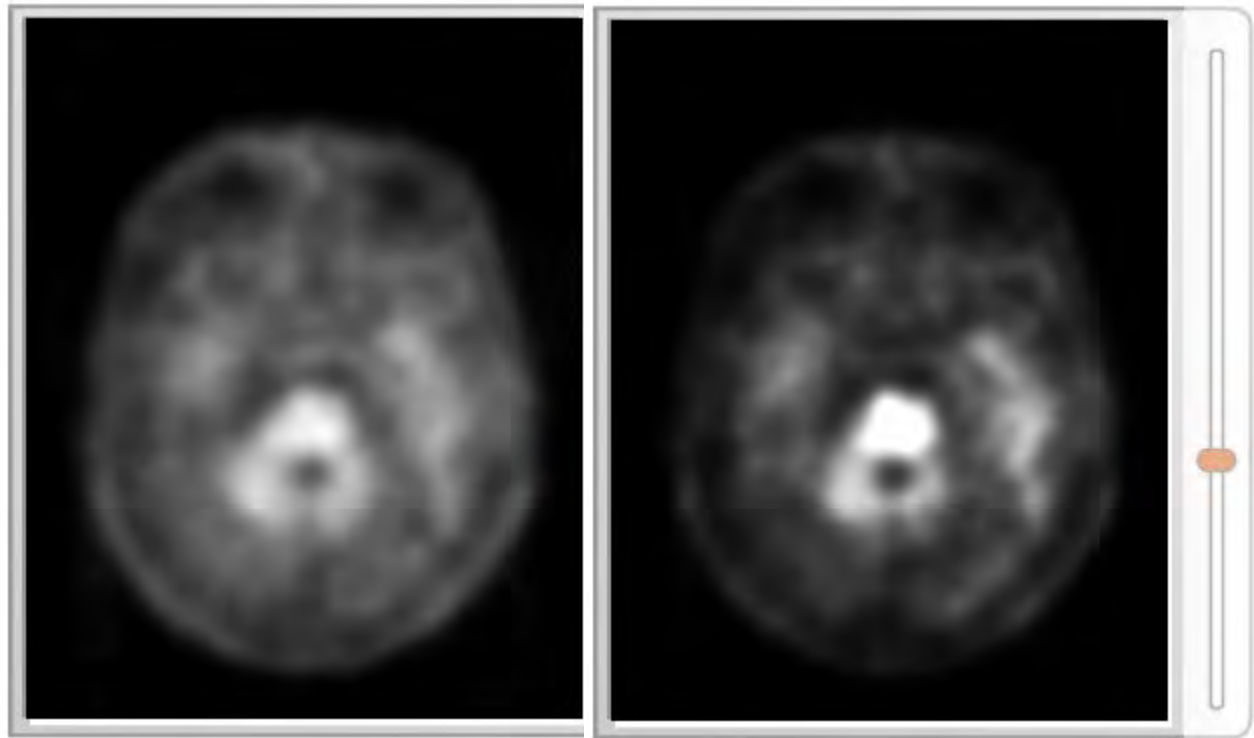
- ✓ Normaal of abnormaal?
- ✓ Windowing-drempelwaarden: de target intensiteit wordt gezien in de WS, en strekt zich niet uit tot aan de randen

^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



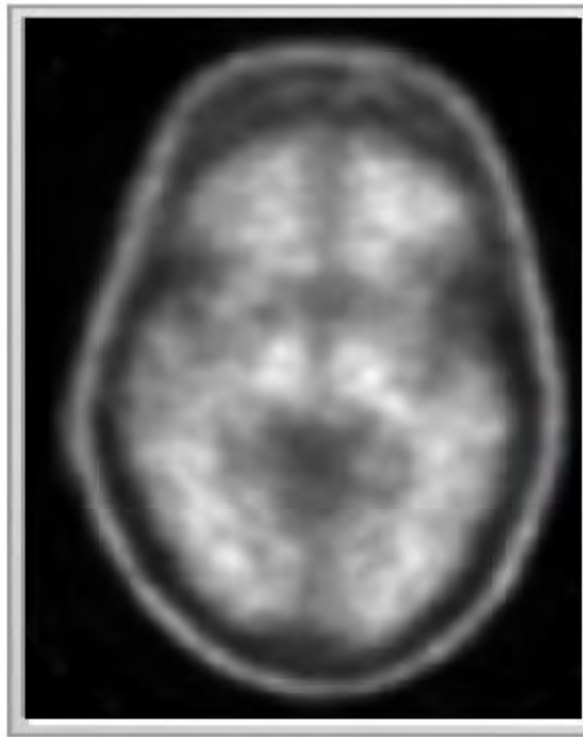
- ✓ Normaal of abnormaal?
 - ✓ Windowing-drempelwaarden: de target intensiteit wordt gezien in de WS, en strekt zich niet uit tot aan de randen
-

^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



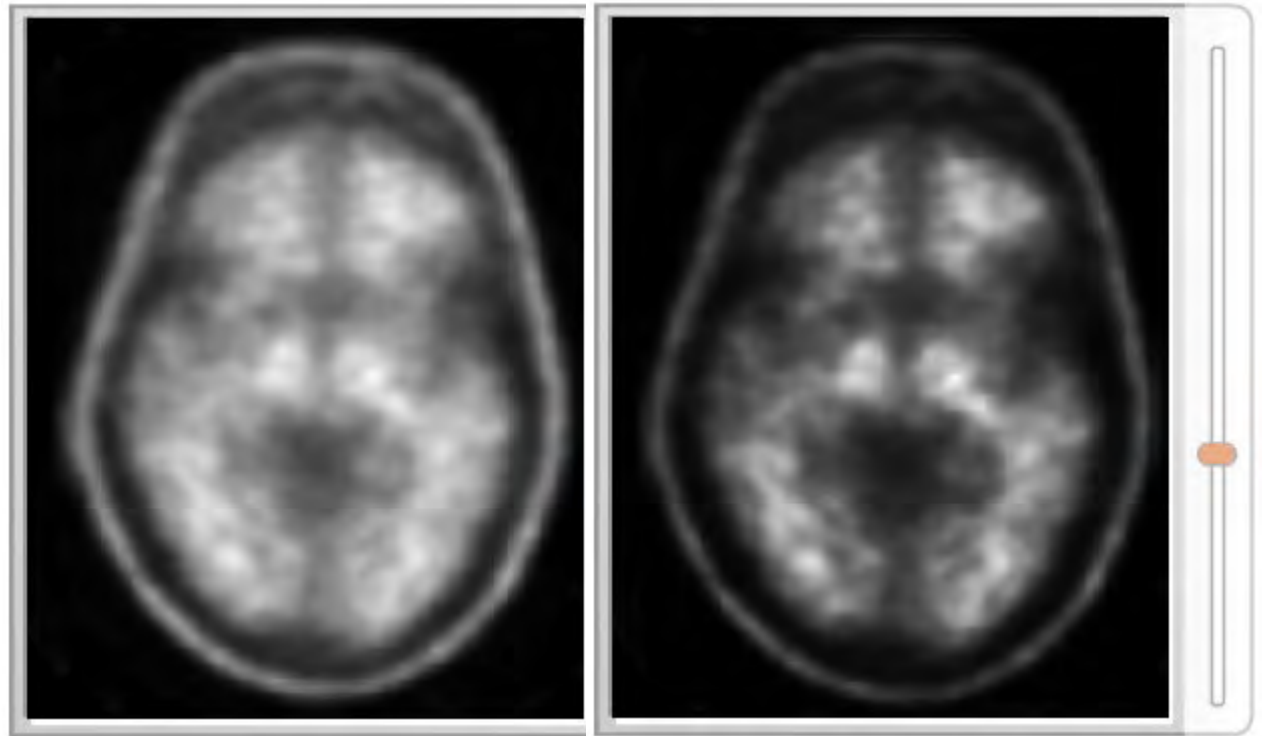
- ✓ Normaal of abnormaal?
- ✓ Windowing-drempelwaarden: de target intensiteit wordt gezien in de WS, en strekt zich niet uit tot aan de randen

^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



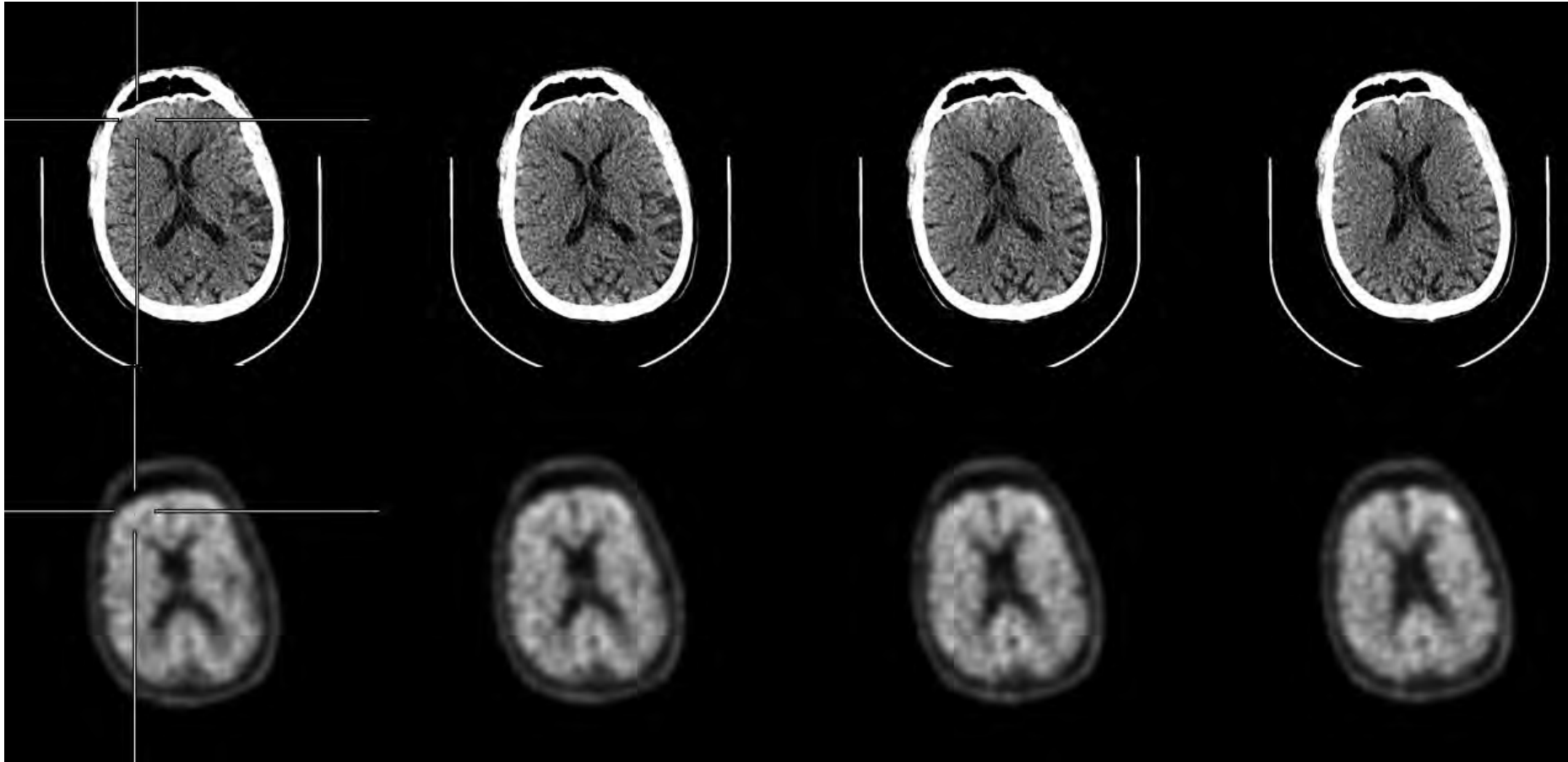
- ✓ Normaal of abnormaal?
 - ✓ Windowing-drempelwaarden: de target intensiteit wordt gezien in de WS, en strekt zich niet uit tot aan de randen
-

^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van gammacorrectie en target intensiteit regel



- ✓ Normaal of abnormaal?
- ✓ Windowing-drempelwaarden: de target intensiteit wordt gezien in de WS, en strekt zich niet uit tot aan de randen

Gebruik van rechthoekig kruis

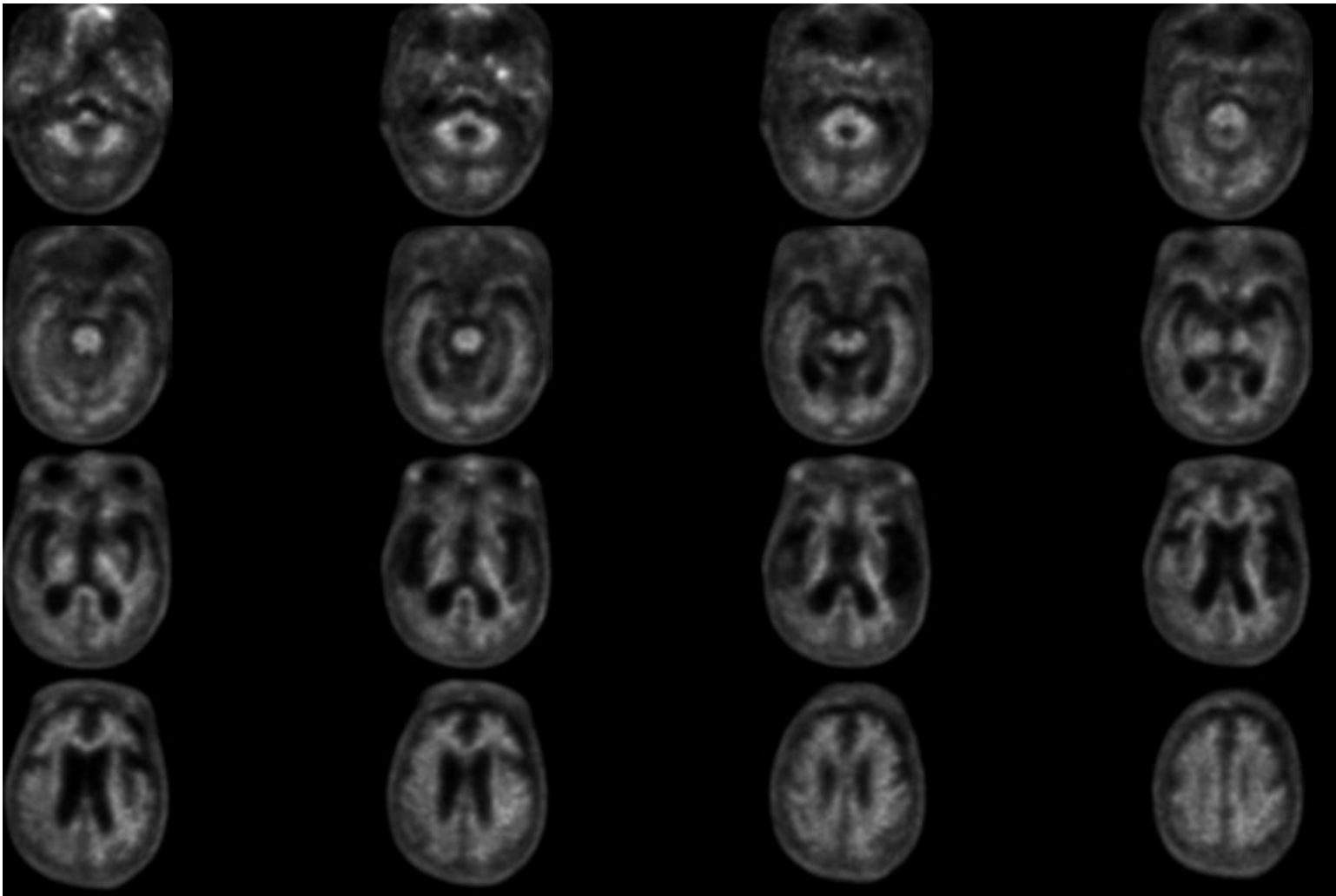


¹⁸F-florbetabenscan: Atrofie

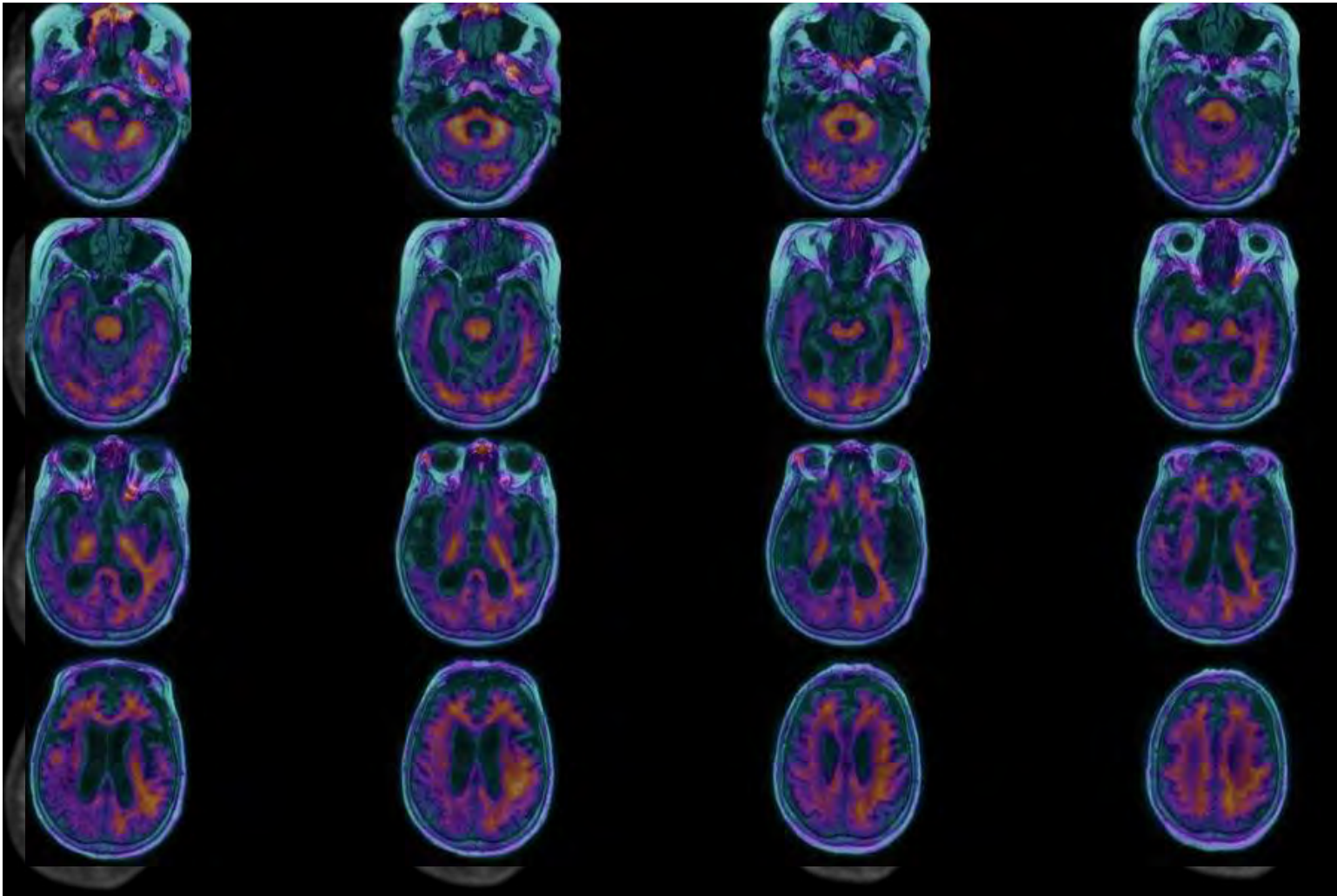
- ✓ Atrofie wordt vaak gevonden bij oude patiënten, vooral bij patiënten met geheugenklachten (cognitieve stoornissen).
- ✓ Het is belangrijk om altijd naar tekenen van atrofie te zoeken:
 - Brede interhemisferische fissuur (brede ruimte tussen hersenhelften)
 - Vergrote sulci ruimtes
 - Grote ventrikels (misschien asymmetrisch)
 - Grotere ruimte tussen de binnenste rand van de hoofdhuid en de buitenste rand van het corticale parenchym
- ✓ Meest problematische gebieden in **positieve (abnormale) scans met atrofie**: Pariëtale kwabben, PC²
 - De interhemisferische fissuur is nog steeds breed en zichtbaar. Maar de binnenranden zijn **op een negatieve (normale) scan onregelmatig**, terwijl ze **op positieve scans met atrofie glad zijn**.
 - Het "kusteken" in de pariëtale kwab kan ook minder duidelijk zijn.
 - Stel uzelf bij twijfel de volgende vragen: Is de middellijn zichtbaar? Zo ja, zijn de randen glad of onregelmatig?
- ✓ Als atrofie na het bekijken van de PET-afbeeldingen wordt vermoed, bekijk dan anatomische CT/MR-afbeeldingen en ga **vulling van de cortex tot de uiterste buitengrens na op positiviteit**.



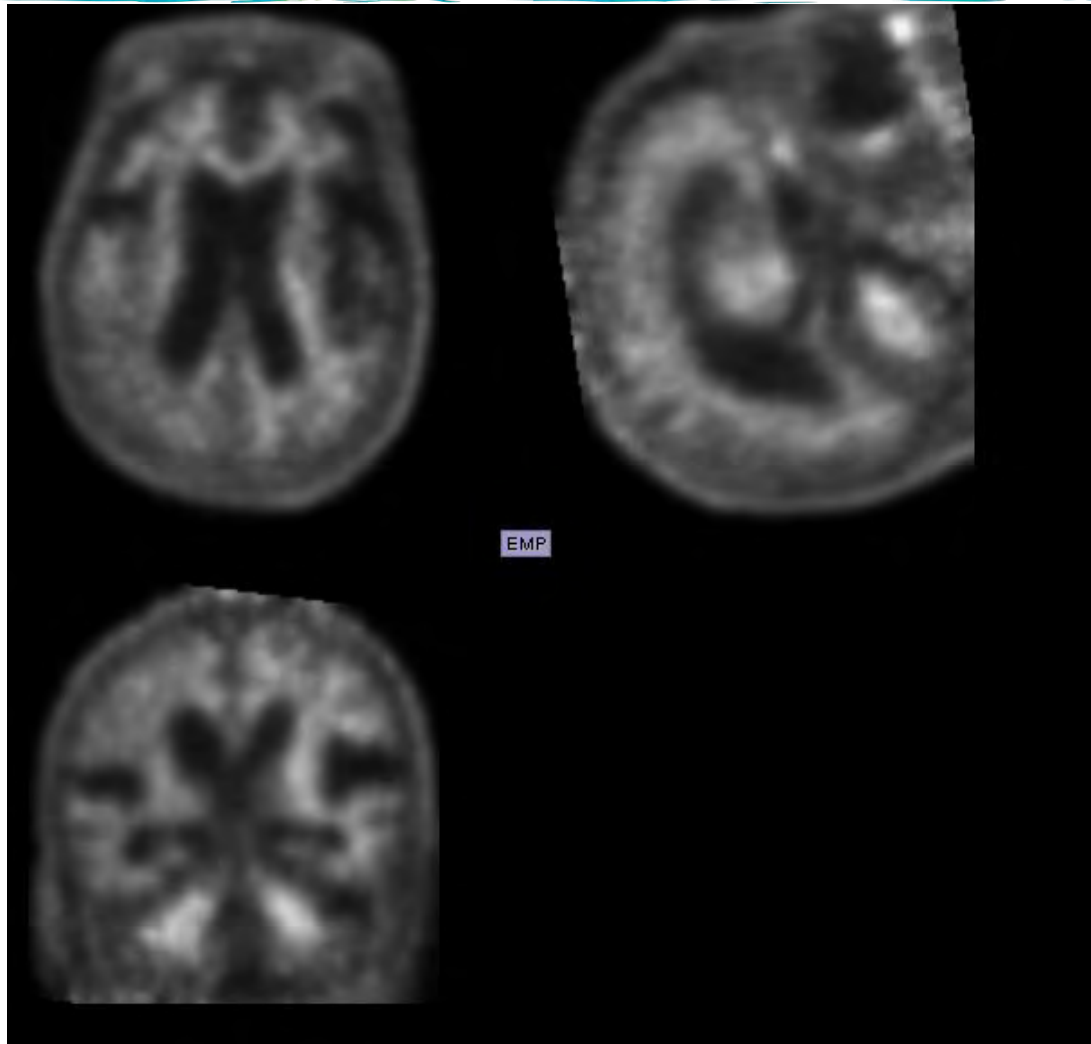
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



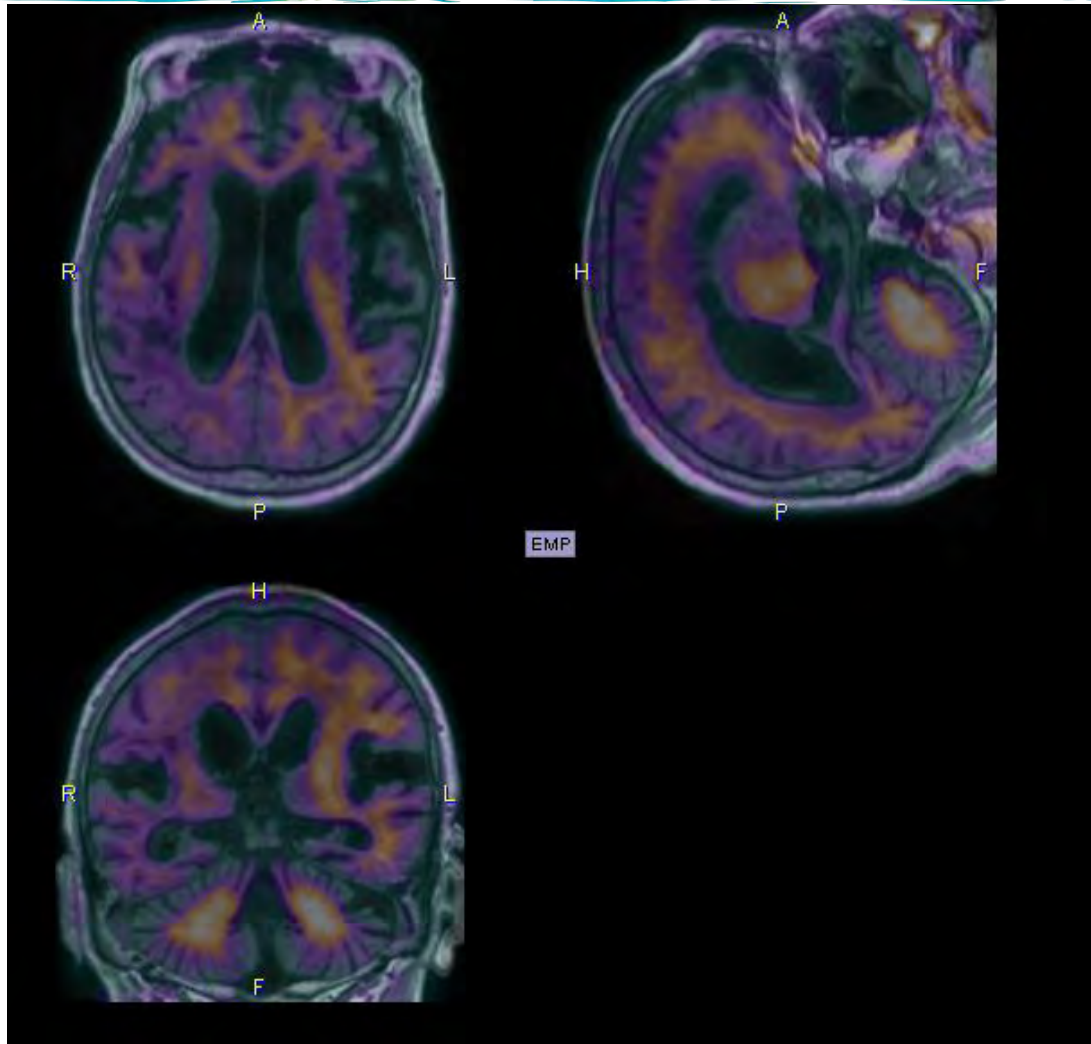
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



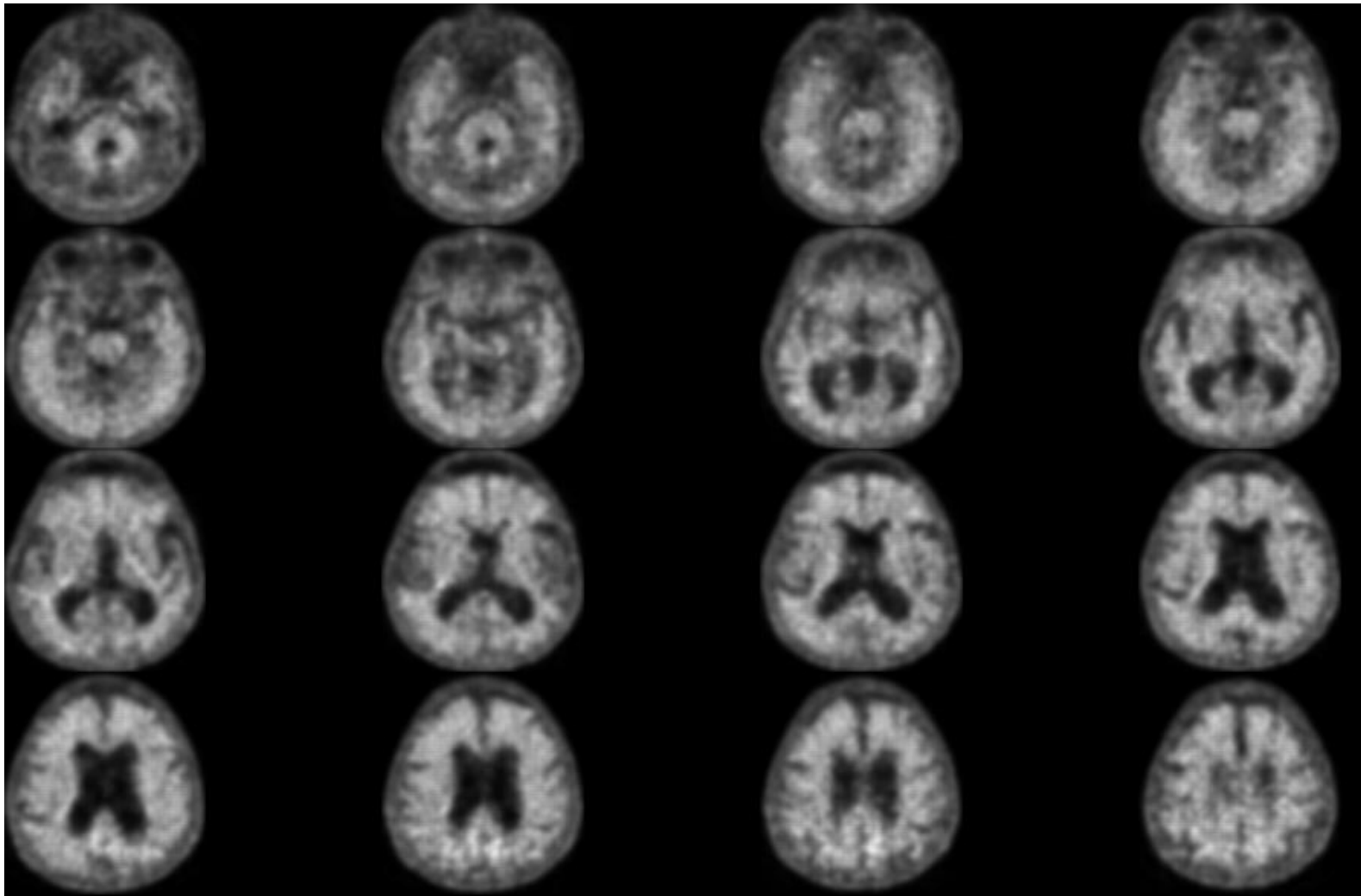
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



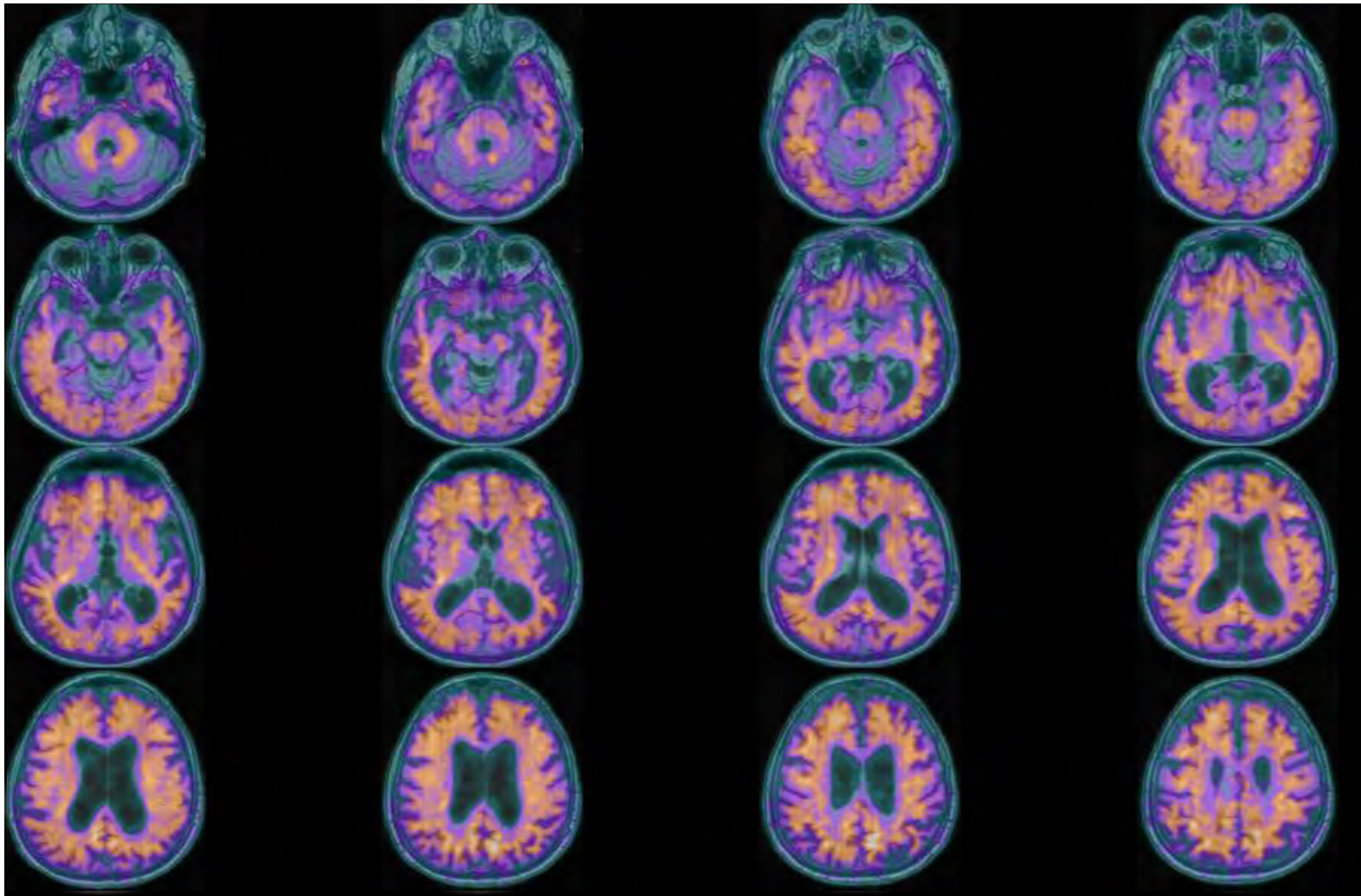
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



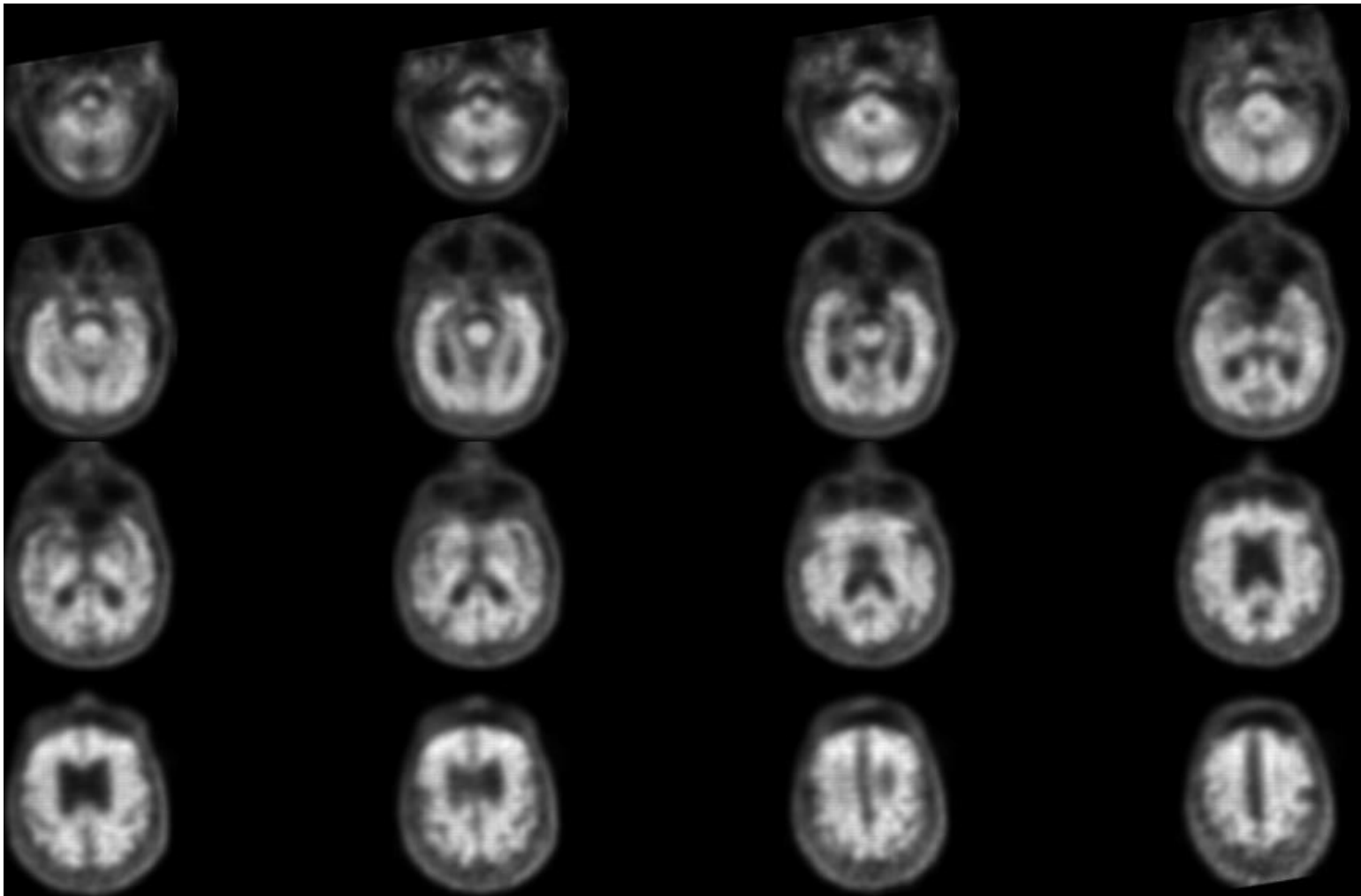
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



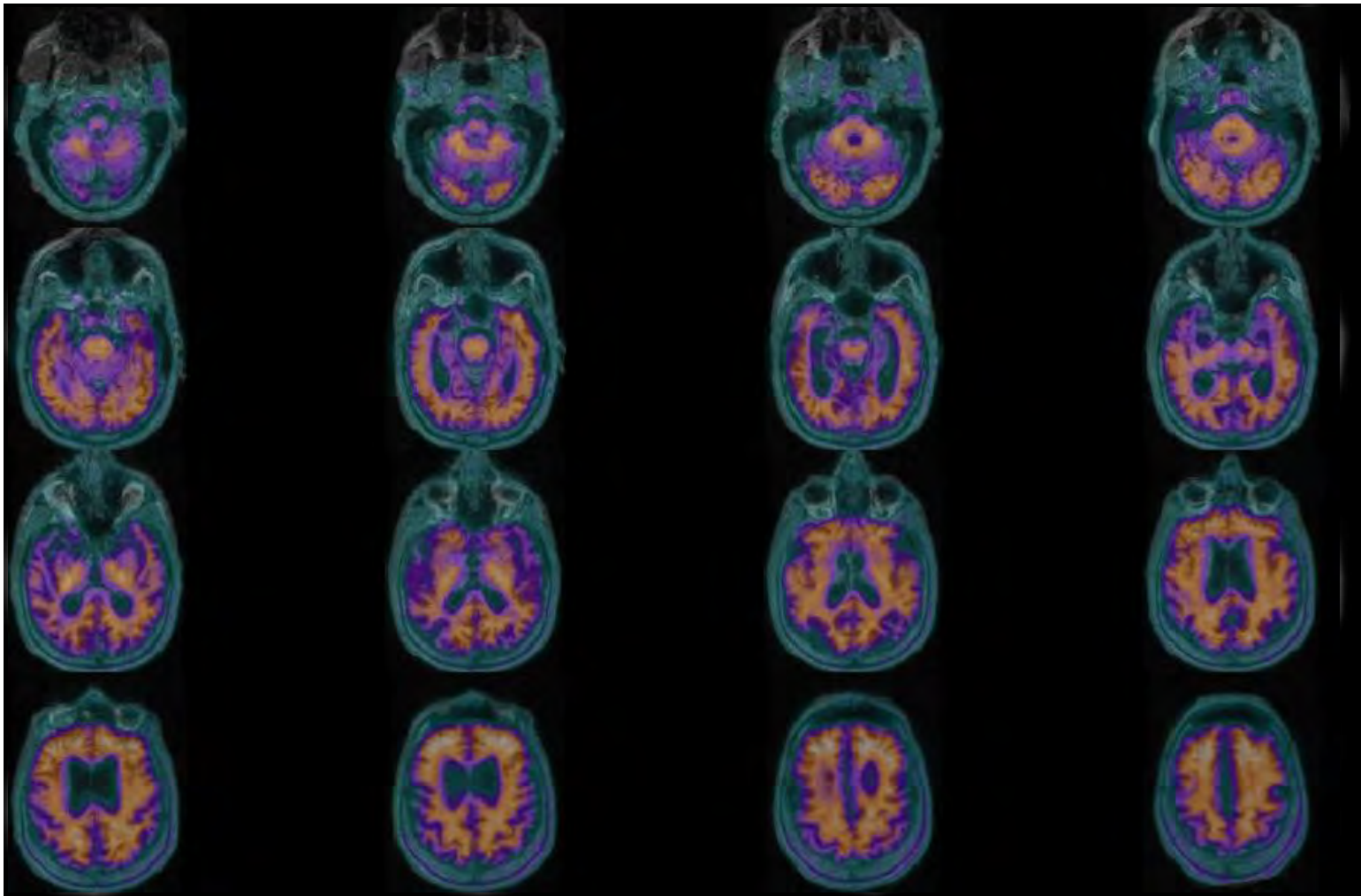
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



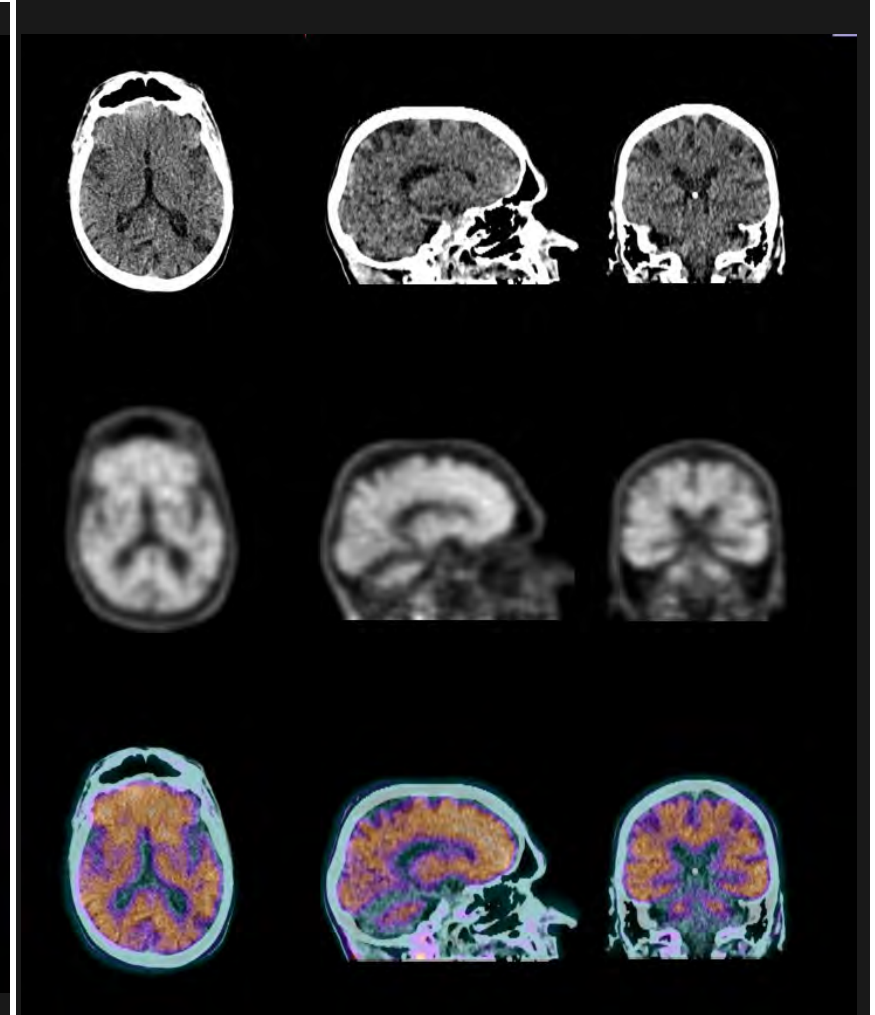
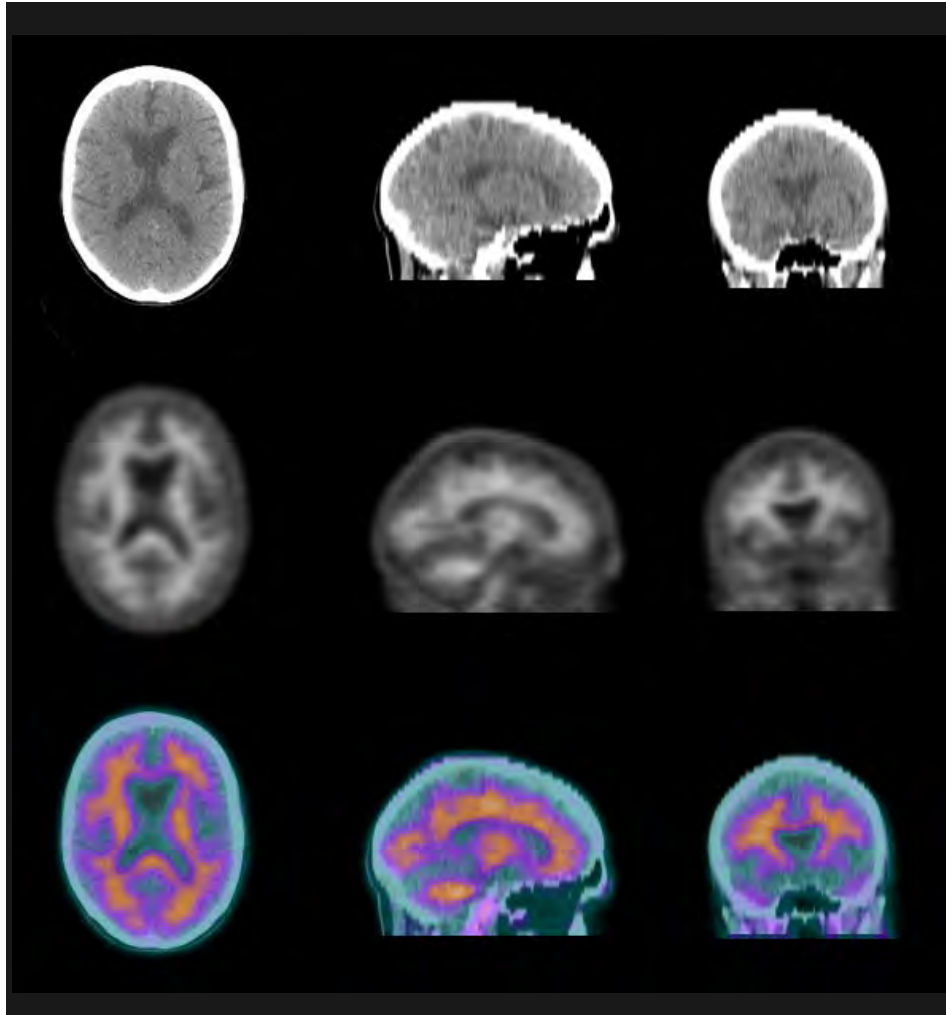
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



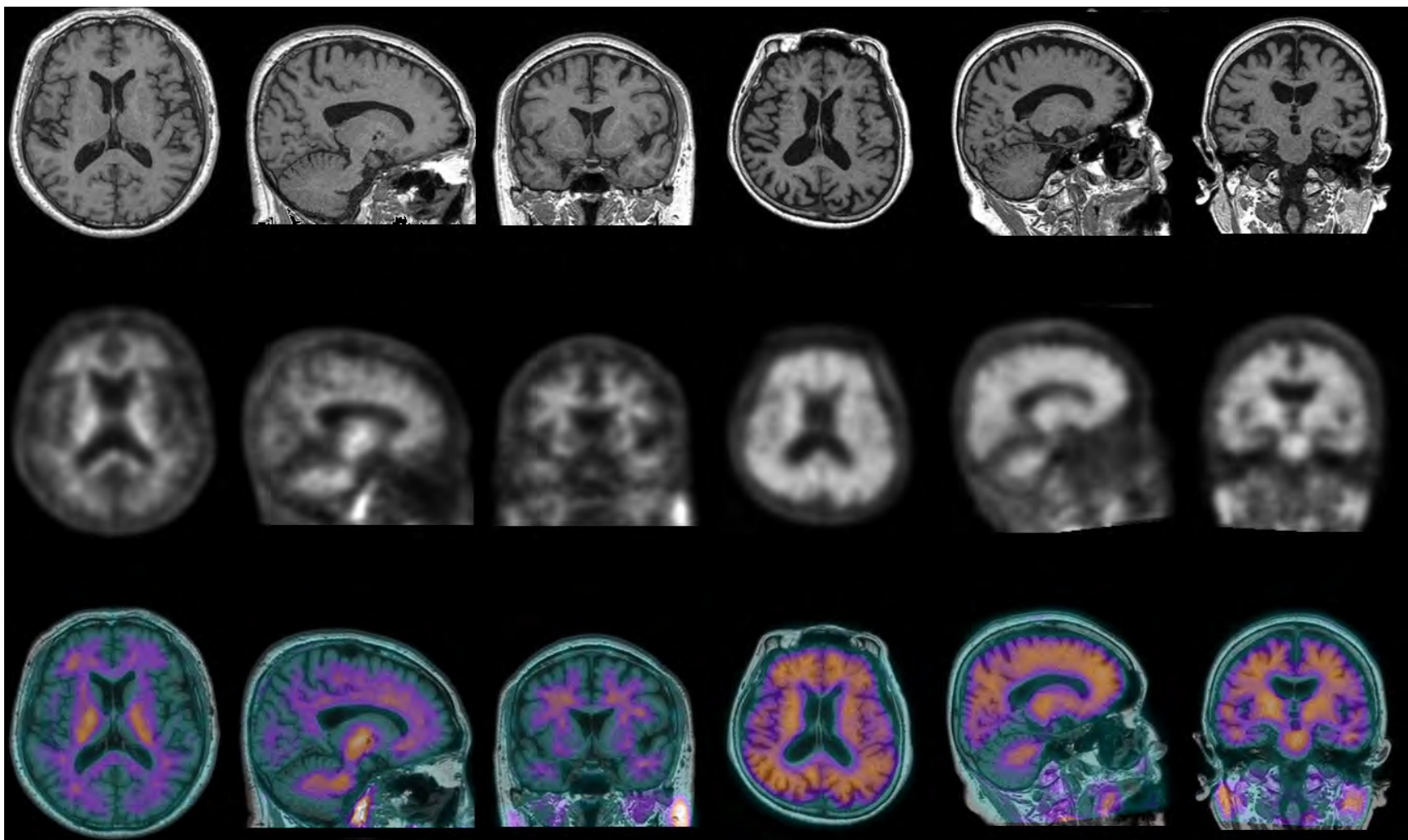
^{18}F -florbetabenscan: Atrofie



^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van co-registratie van PET met CT/MRI



^{18}F -florbetabenscan: Tips voor de klinische praktijk: Toepassing van co-registratie van PET met CT/MRI



Moeilijke interpretaties

- ✓ Ongeveer 15% van de FBB-scans zijn moeilijk:
 - dit is vooral te wijten aan beweging of te gladde afbeeldingen
 - Echt moeilijke gevallen komen zelden voor, verschillen tussen beoordelaars
- ✓ Let op GS-opname en **volg de regels** per gebied
- ✓ Eén enkel positief (afwijkend) gebied maakt de hele scan positief
- ✓ Als er een probleem is bij de beoordeling van een enkel gebied, zal het vaak om een negatieve scan gaan.



Overzicht

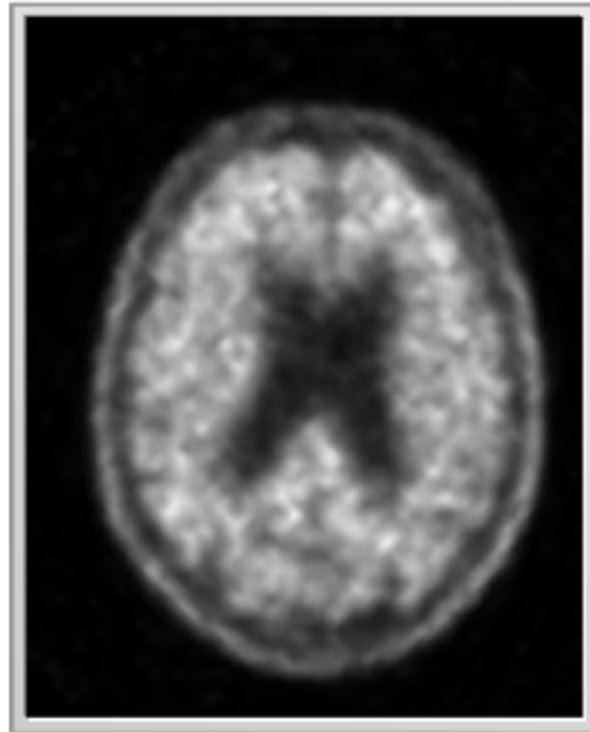
1. Relevante informatie over NeuraCeq™
2. Overzicht van hersenanatomie:
 1. Algemeen overzicht van corticale anatomie
 2. Anatomie van grijze en witte stof (focus op transversalen weergave)
 3. Handige oriëntatiepunten en aandachtsgebieden bij het lezen van NeuraCeq™ scans.
3. Regels en protocol voor het beoordelen van NeuraCeq™-afbeeldingen:
 1. Normale scan
 2. Abnormale scan
4. Het toekennen van scores aan NeuraCeq™ scans
5. Extra tips voor interpretatie:
 1. Technische kwaliteitsbeoordeling: beweging, normale varianten, hoofdkantelingen
 2. Hulpprogramma's in de klinische praktijk: gammacorrectie, co-registratie met CT/MR
 3. Atrofietekenen
 4. Moeilijke interpretaties
6. Quiz



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



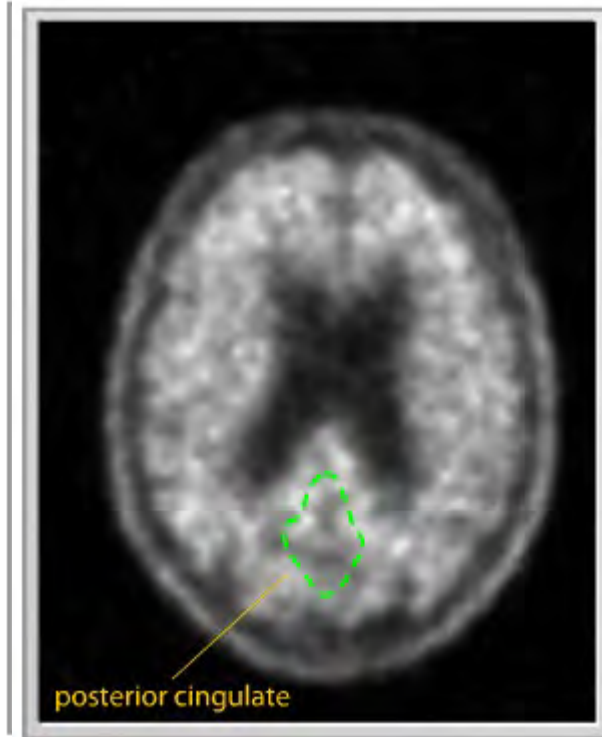
Posterior
Cingulate/Precuneus
Region (PC²)



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



Posterior
Cingulate/Precuneus
Region (PC²)



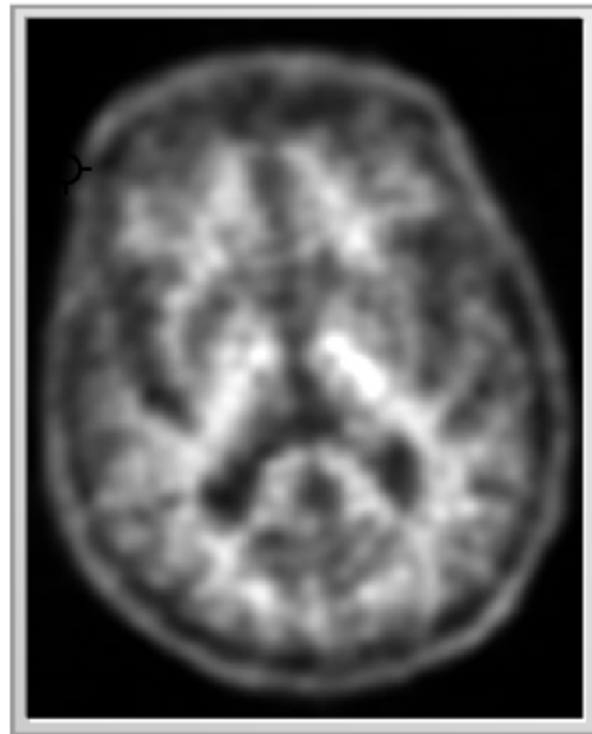
✓ **Abnormaal**



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



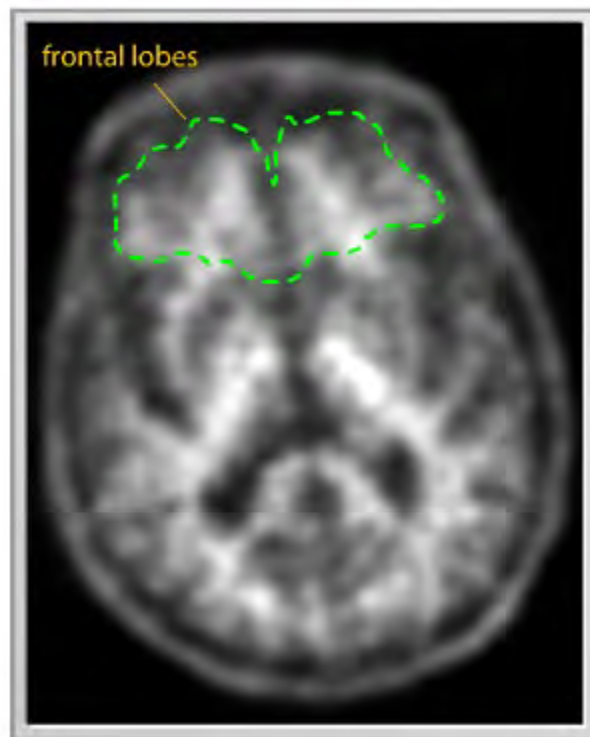
Frontal Region



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



Frontal Region



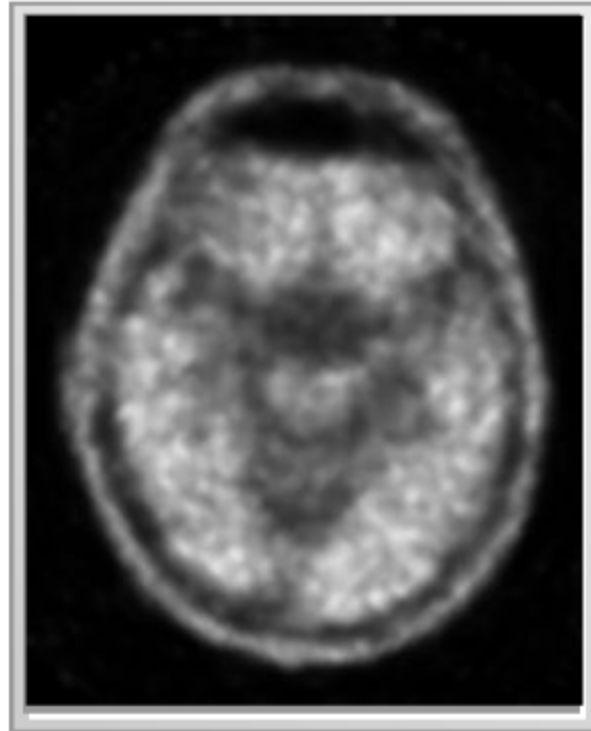
✓ Normaal



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



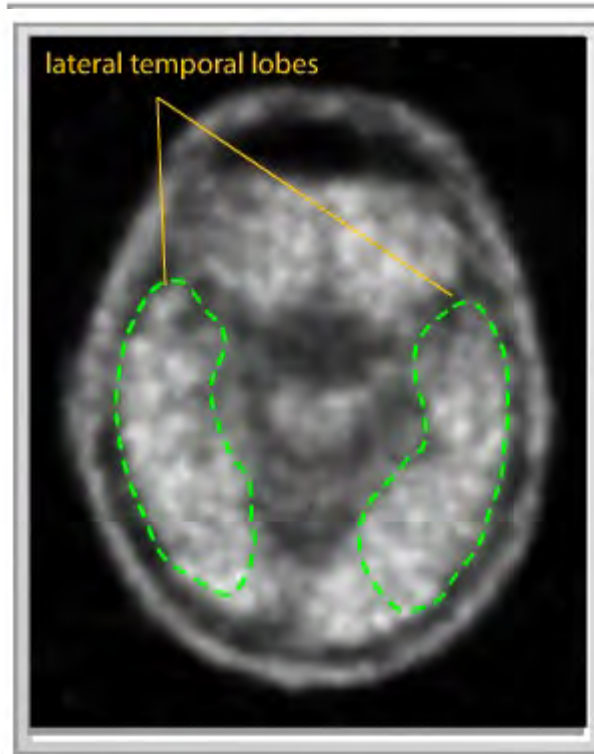
Temporal Region



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



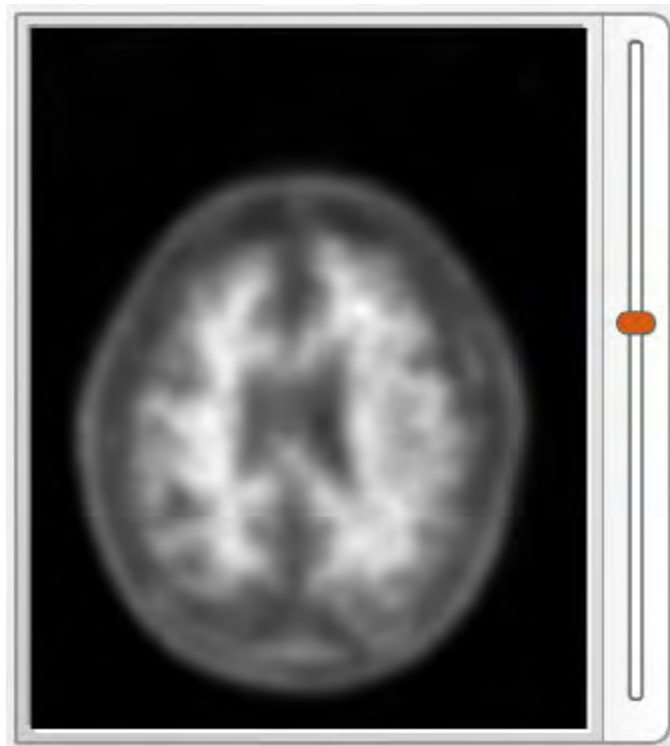
Temporal Region



✓ Abnormaal



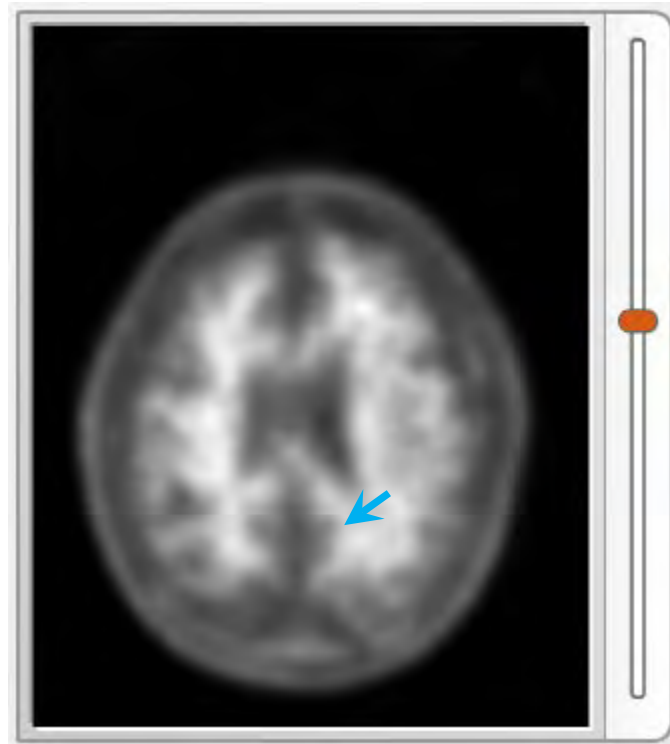
Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



Parietal Region



Belangrijkste gebieden: Normaal of abnormaal?



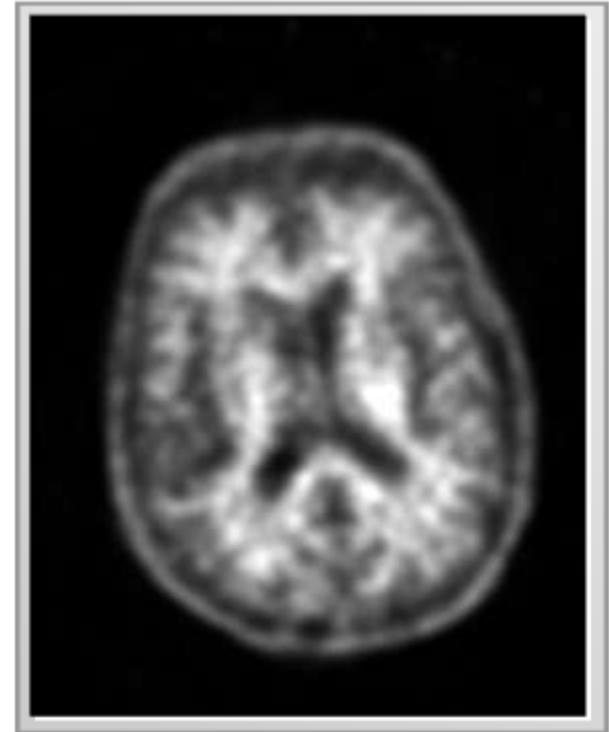
Parietal Region

✓ Normaal



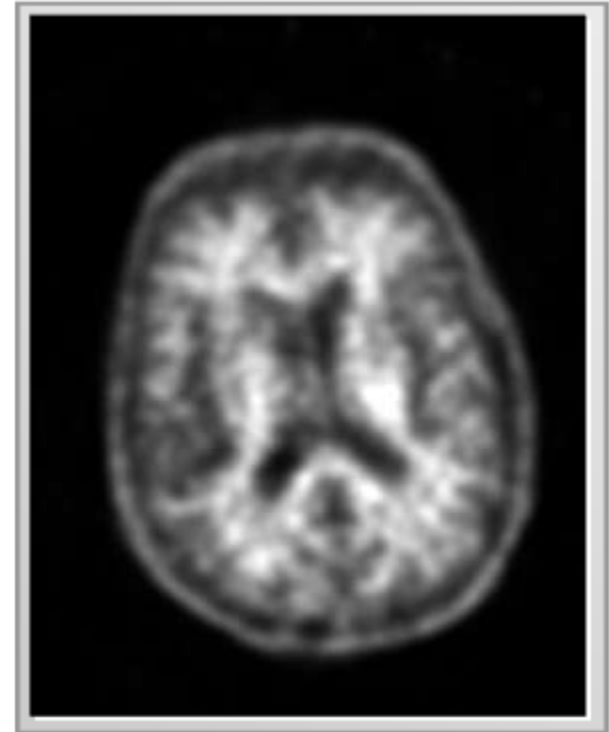
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Cerebellum
- B. Stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van witte stof
- C. Plomp ogende frontale kwab
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Ingevuld gat in het gebied van de achterste gordelwinding
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



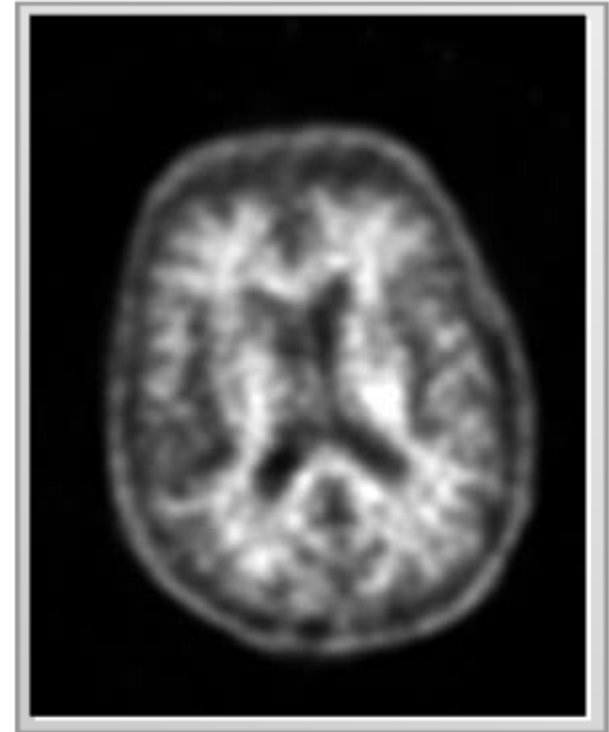
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- ☹️ A. Cerebellum
- 😊 B. Stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van witte stof
- ☹️ C. Plomp ogende frontale kwab
- 😊 D. Ventrikels
- 😊 E. Splenium
- ☹️ F. Ingevuld gat in het gebied van de achterste gordelwinding
- 😊 G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Cerebellum
- B. Stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van witte stof
- C. Plomp ogende frontale kwab
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Ingevuld gat in het gebied van de achterste gordelwinding
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof

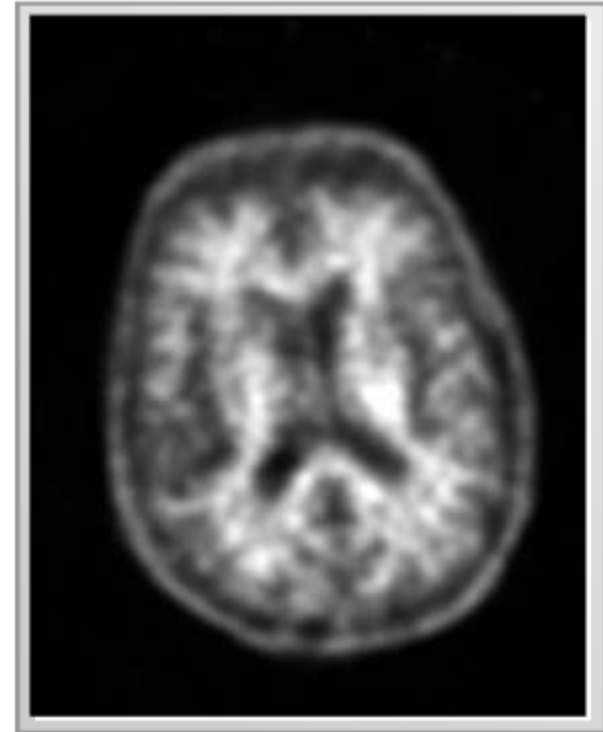


Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd?



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Cerebellum
- B. Stekelachtige of "puntige", onregelmatige verschijning van witte stof
- C. Plomp ogende frontale kwab
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Ingevuld gat in het gebied van de achterste gordelwinding
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



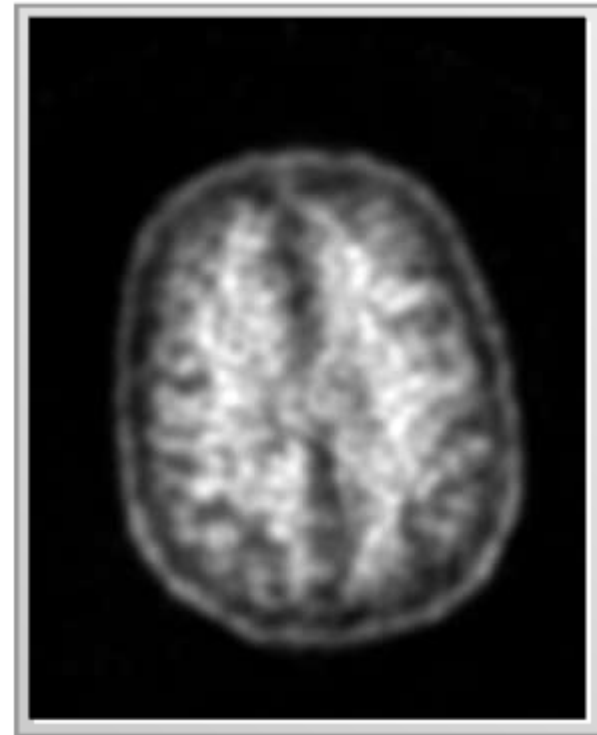
NEE

Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd?







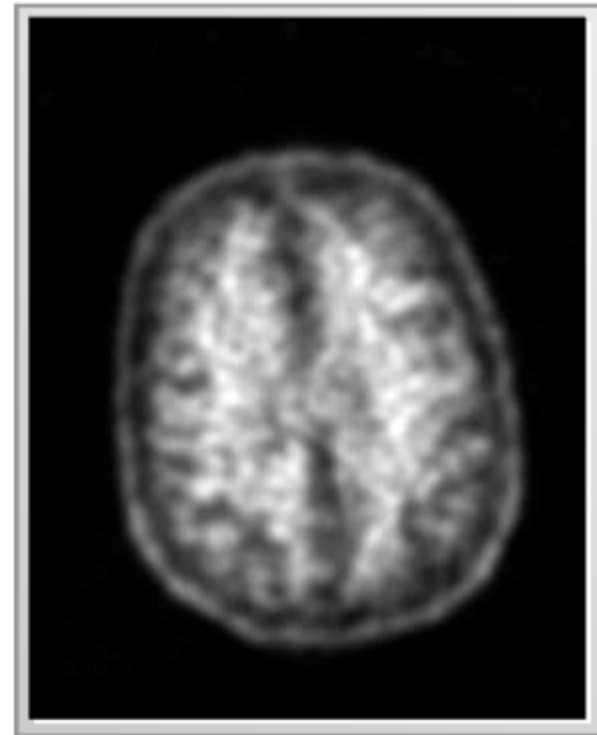
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Frontaalkwabben van een normale scan, aangegeven door een onregelmatig boomachtig patroon.
- B. Frontaalkwabben van een abnormale scan, aangegeven door de kwabben die ingevuld zijn met gladde grenzen
- C. Pariëtale cortex van een normale scan, aangegeven door een patroon van witte stof met een onregelmatige grens en een prominente interhemisferische lijn
- D. Pariëtale cortex van een abnormale scan, aangegeven door een niet-waarneembare middellijn en een gladde, in plaats van een onregelmatige, corticale grens







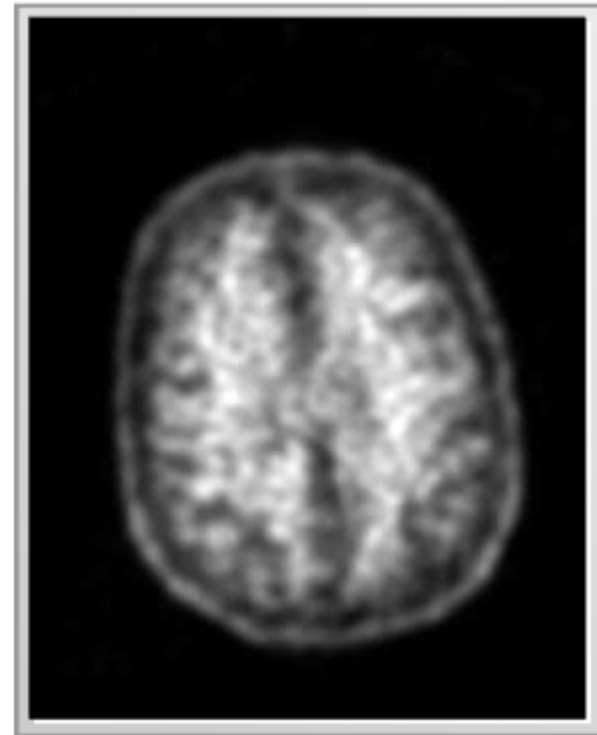
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

-  A. Frontaalkwabben van een normale scan, aangegeven door een onregelmatig boomachtig patroon.
-  B. Frontaalkwabben van een abnormale scan, aangegeven door de kwabben die ingevuld zijn met gladde grenzen
-  C. Pariëtale cortex van een normale scan, aangegeven door een patroon van witte stof met een onregelmatige grens en een prominente interhemisferische lijn
-  D. Pariëtale cortex van een abnormale scan, aangegeven door een niet-waarneembare middellijn en een gladde, in plaats van een onregelmatige, corticale grens



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

-  A. Frontaalkwabben van een normale scan, aangegeven door een onregelmatig boomachtig patroon.
-  B. Frontaalkwabben van een abnormale scan, aangegeven door de kwabben die ingevuld zijn met gladde grenzen
-  C. Pariëtale cortex van een normale scan, aangegeven door een patroon van witte stof met een onregelmatige grens en een prominente interhemisferische lijn
-  D. Pariëtale cortex van een abnormale scan, aangegeven door een niet-waarneembare middellijn en een gladde, in plaats van een onregelmatige, corticale grens

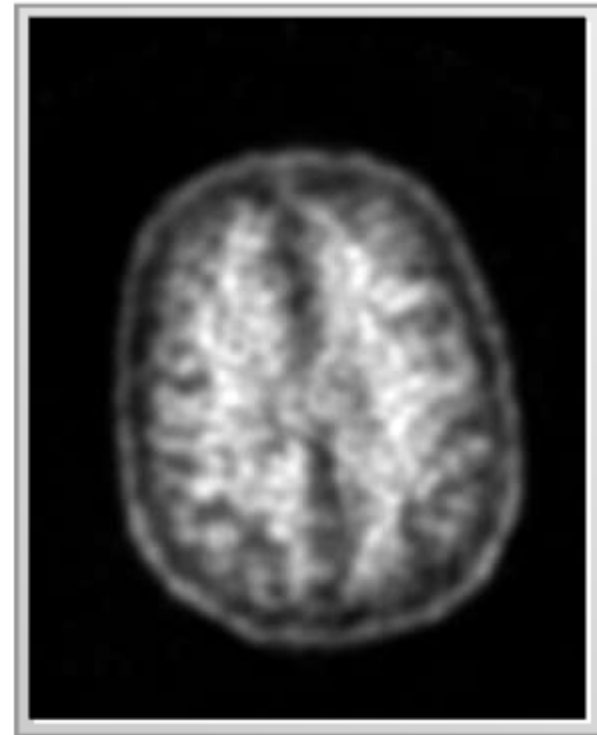


Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd in de pariëtale kwabben?



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Frontaalkwabben van een normale scan, aangegeven door een onregelmatig boomachtig patroon.
- B. Frontaalkwabben van een abnormale scan, aangegeven door de kwabben die ingevuld zijn met gladde grenzen
- C. Pariëtale cortex van een normale scan, aangegeven door een patroon van witte stof met een onregelmatige grens en een prominente interhemisferische lijn
- D. Pariëtale cortex van een abnormale scan, aangegeven door een niet-waarneembare middellijn en een gladde, in plaats van een onregelmatige, corticale grens



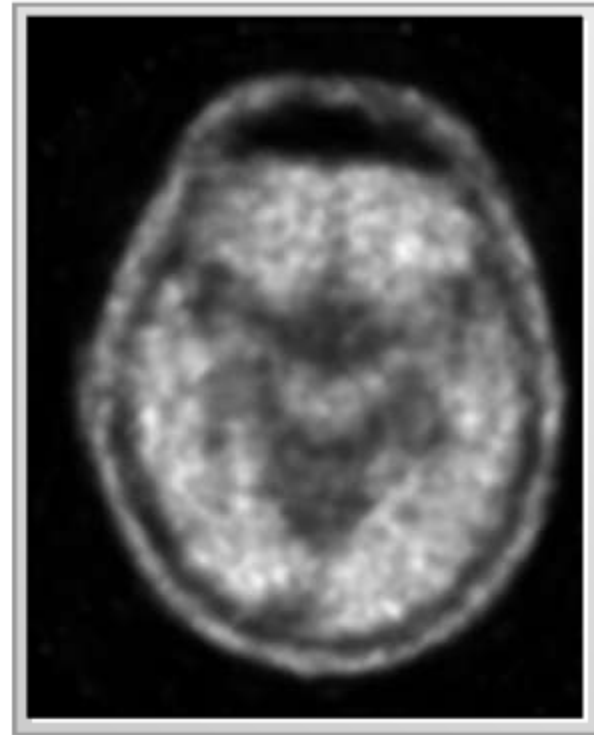
Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd in de pariëtale kwabben?

✓ NEE



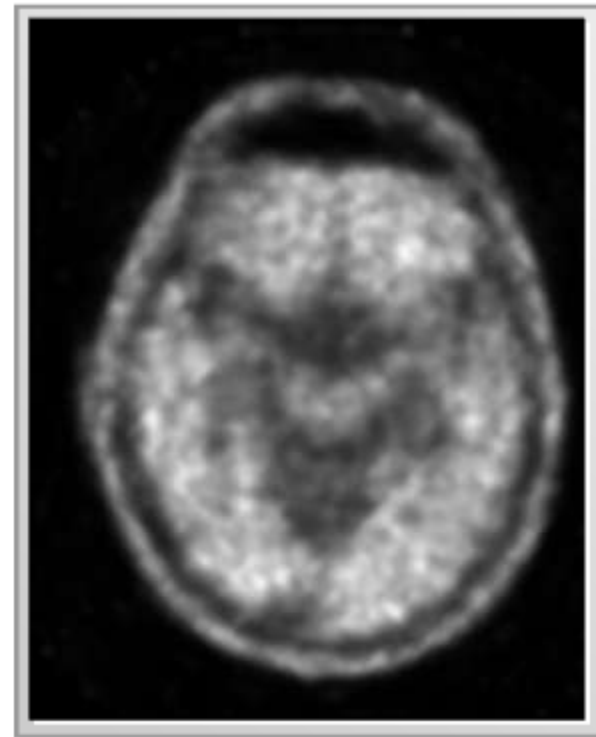
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Bergachtig "skelet" van witte stof in de laterale temporale kwabben
- B. Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben
- C. Gladde corticale grens
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



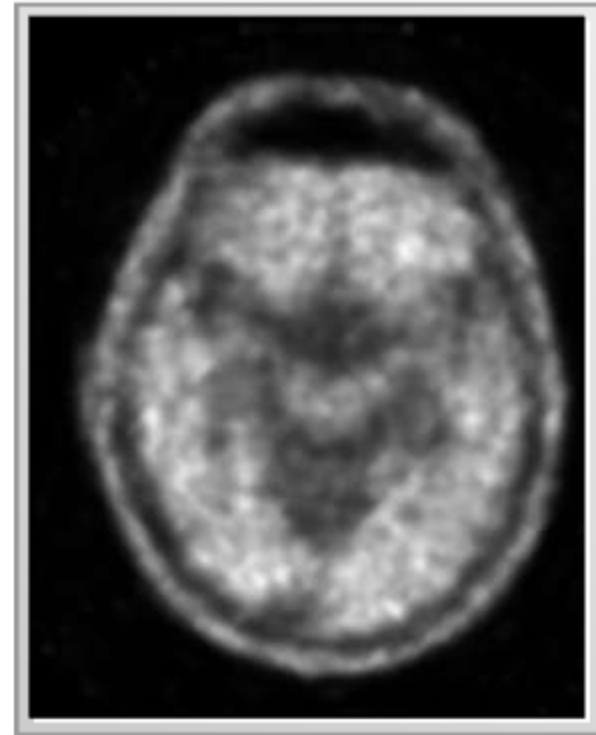
Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Bergachtig "skelet" van witte stof in de laterale temporale kwabben
- B. Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben
- C. Gladde corticale grens
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Bergachtig "skelet" van witte stof in de laterale temporale kwabben
- B. Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben
- C. Gladde corticale grens
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof

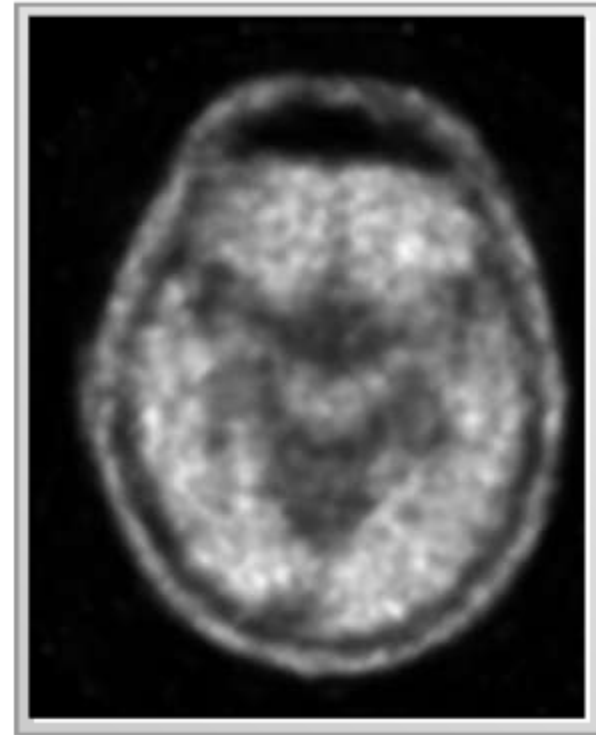


Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd in de temporale kwabben?



Belangrijkste gebieden: Wat ziet u?

- A. Bergachtig "skelet" van witte stof in de laterale temporale kwabben
- B. Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben
- C. Gladde corticale grens
- D. Ventrikels
- E. Splenum
- F. Waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften
- G. Hoofdhuid en de cerebrospinale vloeistof



✓ JA

Bevestigt deze afbeelding de aanwezigheid van β -amyloïd in de temporale kwabben?















Belangrijkste kenmerken: Normaal of abnormaal?

	Normale scan	Abnormaal scan
Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben met gladde afbakening van de corticale grens		
Witte stof van de frontaalkwabben heeft een stekelachtig (puntig) uiterlijk		
Bergachtig "skelet" van witte stof loopt door het midden van de laterale temporale kwab		
Er is een hypo-intens gat (afwezigheid van tracer opname) in het gebied van de achterste gordelwinding.		
Plomp ogende frontale kwab met corticale uptake die zich uitbreidt naar de cortex		
Geen waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften in het pariëtale gebied en een gladde corticale grens.		



Belangrijkste kenmerken: Normaal of abnormaal?

	Normale scan	Abnormaal scan
Ingevuld uiterlijk van laterale temporale kwabben met gladde afbakening van de corticale grens		
Witte stof van de frontaalkwabben heeft een stekelachtig (puntig) uiterlijk		
Bergachtig "skelet" van witte stof loopt door het midden van de laterale temporale kwab		
Er is een hypo-intens gat (afwezigheid van tracer opname) in het gebied van de achterste gordelwinding.		
Plomp ogende frontale kwab met corticale uptake die zich uitbreidt naar de cortex		
Geen waarneembare middellijn tussen de twee hersenhelften in het pariëtale gebied en een gladde corticale grens.		



Beoordelingsregels voor het beoordelen van florbetabenscans

Rules for Making a Visual Assessment

- Follow these rules when reading florbetaben PET scans:
 - View the brain systematically, starting at the cerebellar level
 - Always compare the signal intensity present in cortical gray matter with that in the adjacent white matter (if visible)
 - Take a visual step back and see if your regional scoring matches your overall impression



Beoordelingsregels voor het beoordelen van florbetabenscans

Rules for Making a Visual Assessment

Steps to Making a Visual Assessment

- Step 1: Make a technical assessment
 - Rate overall technical quality of the images, eg, check for artifacts, positioning problems
- Step 2: Systematically score each region
- Step 3: Provide an overall rating
 - Presence or absence of uptake consistent with -amyloid deposition



Beoordelingsregels voor het beoordelen van florbetabenscans

Rules for Making a Visual Assessment

Steps to Making a Visual Assessment

RCTU Scoring System

- The regional cortical tracer uptake (RCTU) scoring system for making a visual assessment of florbetaben PET scans
 - RCTU score 1: no cortical tracer uptake
 - RCTU score 2: moderate cortical tracer uptake
 - RCTU score 3: pronounced cortical tracer uptake



Beoordelingsregels voor het beoordelen van florbetabenscans

Rules for Making a Visual Assessment

Steps to Making a Visual Assessment

RCTU Scoring System

BAPL Scoring System

- The overall brain amyloid plaque load (BAPL) of florbetaben PET scans
 - BAPL score 1: scan without β -amyloid deposition
 - BAPL score 2: scan with moderate β -amyloid deposition
 - BAPL score 3: scan with pronounced β -amyloid deposition

Dankbetuigingen

A decorative horizontal brushstroke with a gradient from light green to blue, positioned below the title.

John Seibyl MD

Uitvoerend directeur en senior wetenschapper

MNI, IND, New Haven, CT, VS

Alle patiënten, hun families, onderzoekers en samenwerkende
partners

