

ALTERACIONES DE LA PERFUSIÓN: ¿ES SIEMPRE EL ICTUS LA CONCLUSIÓN?



**Leire Prada San Martín¹, Ainara Dolado Llorente¹,
Josu Mendiola Arza¹, Soledad Larburu Zabala¹,
Borja Souto Canteli¹, Olivia Rodríguez San
Vicente¹.**

¹Hospital Universitario de Cruces, Barakaldo
(Vizcaya).

Revisar e ilustrar, a través de casos clínicos de nuestro hospital, aquellas condiciones que por sus manifestaciones clínicas pueden simular un ictus isquémico, y que condicionan una alteración en los mapas de la TC craneal de perfusión que asimismo podrían imitarlo.

REVISIÓN DEL TEMA:

CLÍNICA
NEUROLÓGICA
COMPATIBLE



ACTIVACIÓN
PROTOCOLO
CÓDIGO ICTUS

- TC CRANEAL SIN CONTRASTE
- TC PERFUSIÓN
- ANGIO-TC TSA



ACTITUD TERAPEÚTICA/
MANEJO DEL PACIENTE

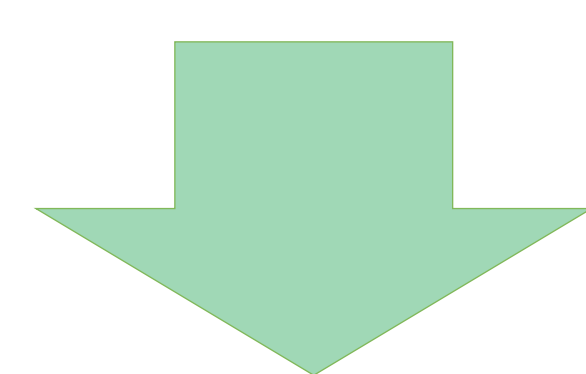
Entre un 5-30% de los códigos ictus, y aproximadamente el 17% de los que reciben tratamiento por un supuesto ictus corresponden en realidad a patología imitadora del mismo.

REVISIÓN DEL TEMA

- Conocer las causas que podrían dar lugar a una falsa penumbra facilita el reconocimiento de la misma en los estudios por imagen.
- El reconocimiento y correcta interpretación de las falsas penumbras, evita la inadecuada administración de medicación a estos pacientes (agentes trombolíticos...), disminuyendo la morbilidad asociada a la misma y favoreciendo un manejo óptimo.
- Es imprescindible conocer la historia clínica del paciente, y poner atención a factores determinantes como antecedentes de migraña, cuadros epilépticos previos, encefalopatía hipertensiva, lesiones intracraneales previas, accidentes cerebrovasculares....

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPOPERFUSIÓN:

Aumento del TTM (tiempo de tránsito medio) y TTP (tiempo de tránsito al pico).



DIAGNÓSTICO ERRÓNEO DE PENUMBRA, que corresponde a una hipoperfusión relativa del hemisferio patológico respecto al contralateral, por un motivo diferente del ictus tromboembólico

- Fase intercrítica de la epilepsia
- Aura migrañosa
- MELAS
- Limitación proximal al flujo
- Angulación de la cabeza del paciente
- Variantes anatómicas de la vascularización cerebral
- Tumores
- Artefacto de movimiento
- PRES
- Reperusión de infarto crónico
- Vasoespasmo en encefalopatía hipertensiva

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

1. FASE INTERCRÍTICA DE LA EPILEPSIA /POST-ICTAL

CASO CLÍNICO

Mujer de 89 años. Episodios desde esa mañana de desviación de la mirada conjugada hacia la izquierda y alteración del lenguaje, con recuperación progresiva. Se activa código ictus con sospecha de afectación de ACM izquierda.

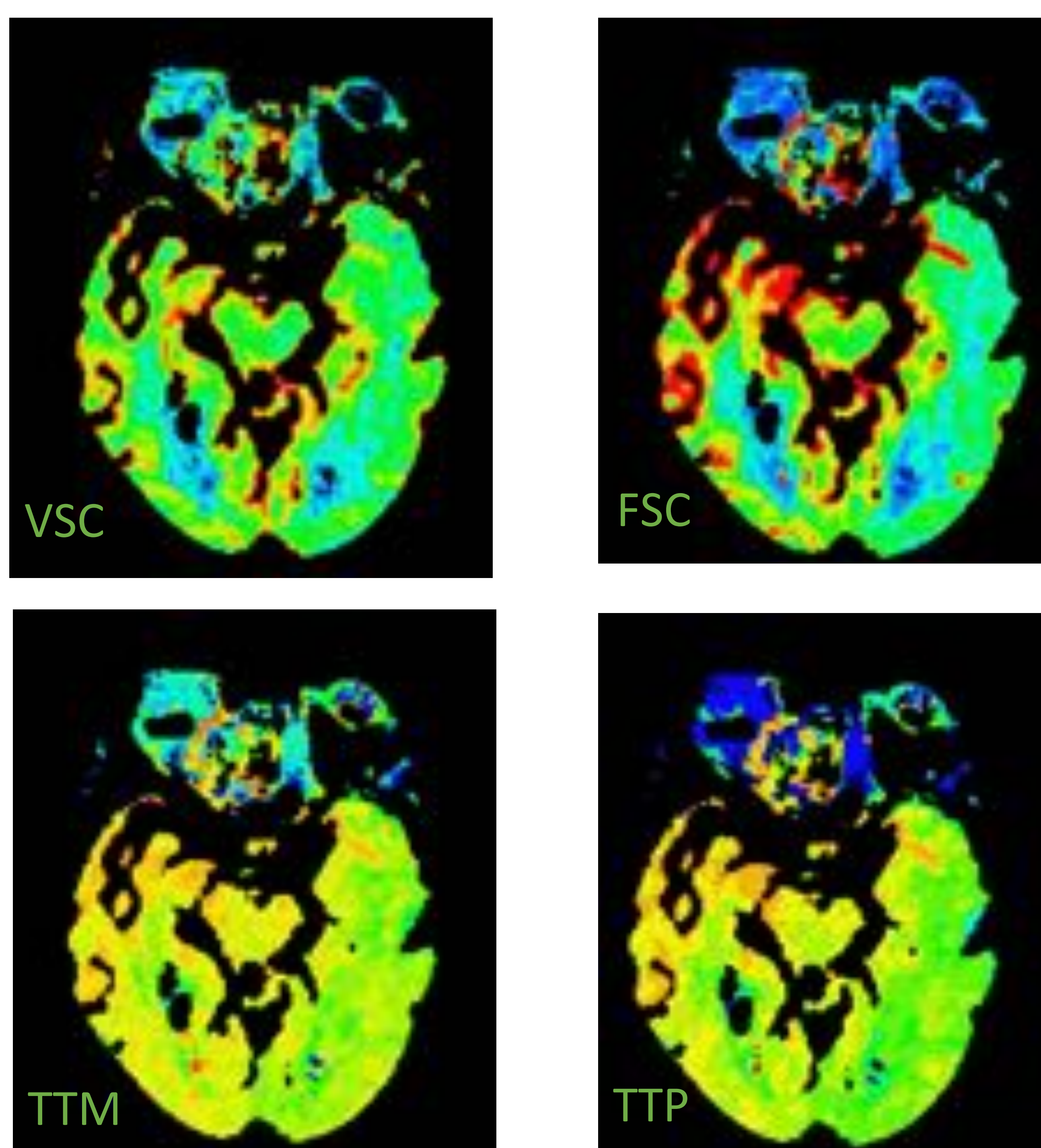


Fig.1. Aumento del TTM y TTP temporales izquierdos, con cierta disminución del FSC (flujo sanguíneo cerebral) y VSC ipsilaterales.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- No respeto del patrón vascular
- Afectación de predominante en sustancia gris cortical, con preservación relativa de sustancia blanca y ganglios basales.
- Análisis cuantitativo de los parámetros de perfusión



Fig.2. No se identifican oclusiones vasculares que justifiquen dicho trastorno de la perfusión.

Posteriormente, se realizó un EEG a la paciente, que identificó ocasional **actividad epileptiforme temporal izquierda**.

Los hallazgos de la perfusión eran por lo tanto **congruentes con fase intercrítica** de dicha actividad epileptiforme ocasional.

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPOPERFUSIÓN:

2. AURA MIGRAÑOSA (I)

CASO CLÍNICO

Mujer de 23 años. Sensación brusca de mareo con parestesias en miembro superior e inferior izquierdos. Se activa protocolo código ictus con sospecha de ACM derecha.

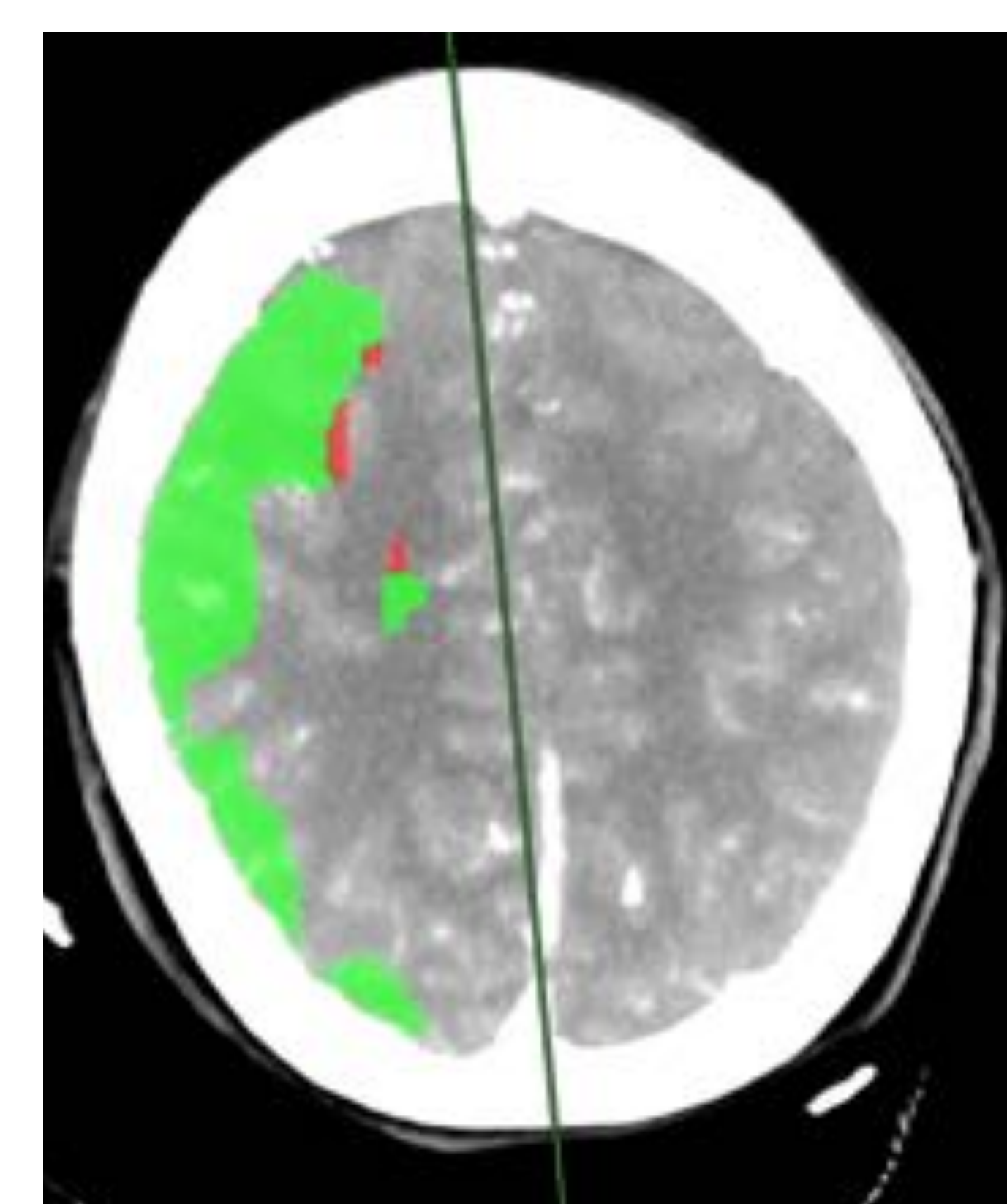
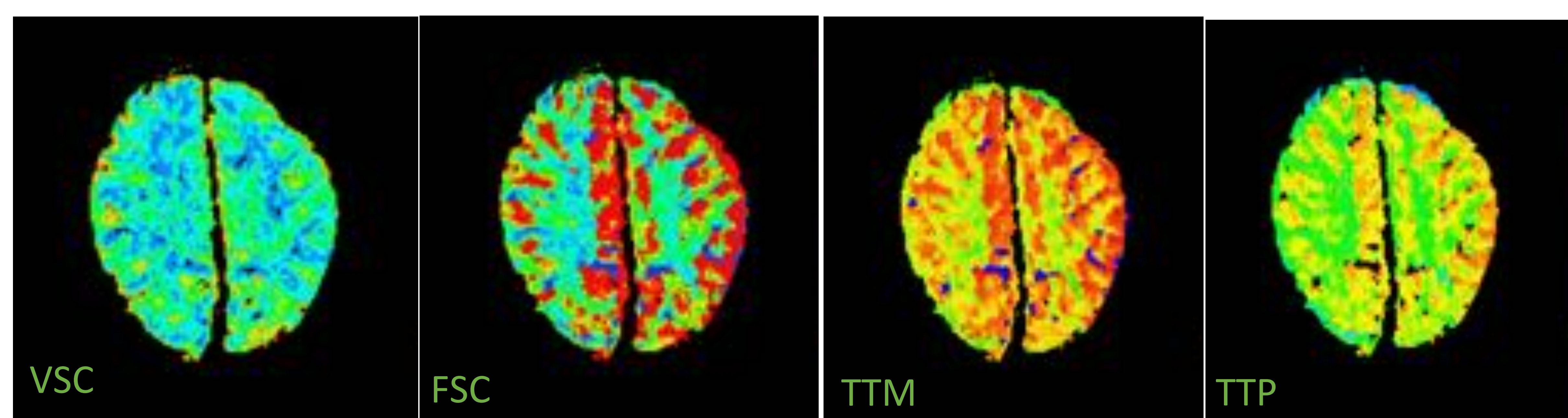


Fig 1. Los mapas de perfusión muestran aumento del TTM y del TTP, con disminución del FSC en territorio frontoparietal derecho. Fig.2. El mapa de predicción generado por el sistema de post-proceso muestra penumbra en dicho territorio.

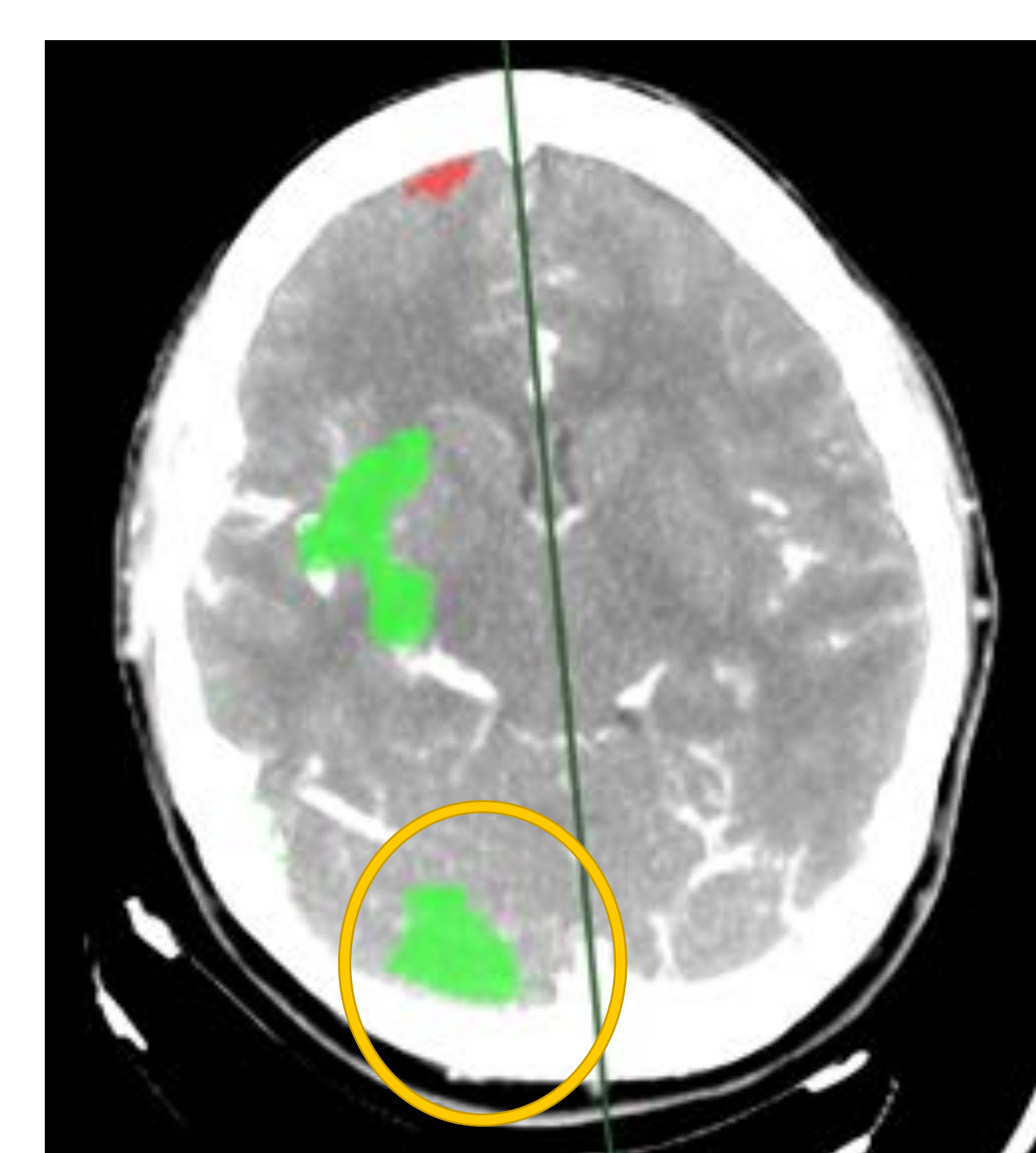
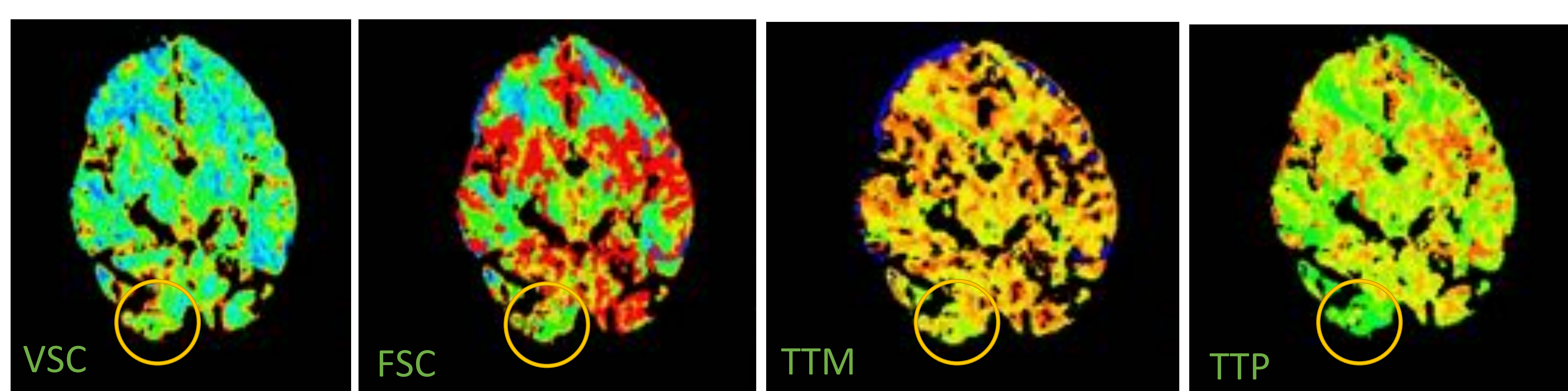


Fig 2. Los mapas de perfusión muestran aumento del TTM y del TTP, con disminución del FSC en territorio occipital derecho, sin alteración del VSC. Fig.2. El mapa de predicción generado por el sistema de post-proceso muestra penumbra en dicho territorio.

La evolución de la clínica, junto con sus antecedentes personales, orientaron el diagnóstico final de **aura migrañosa**, que era congruente con los hallazgos del estudio de perfusión cerebral.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

3. AURA MIGRAÑOSA (II)

CASO CLÍNICO

Mujer de 9 años con pérdida de fuerza en extremidad superior derecha y disartria de 1 hora de evolución. Se activa código ictus con sospecha de afectación de arteria cerebral media izquierda.

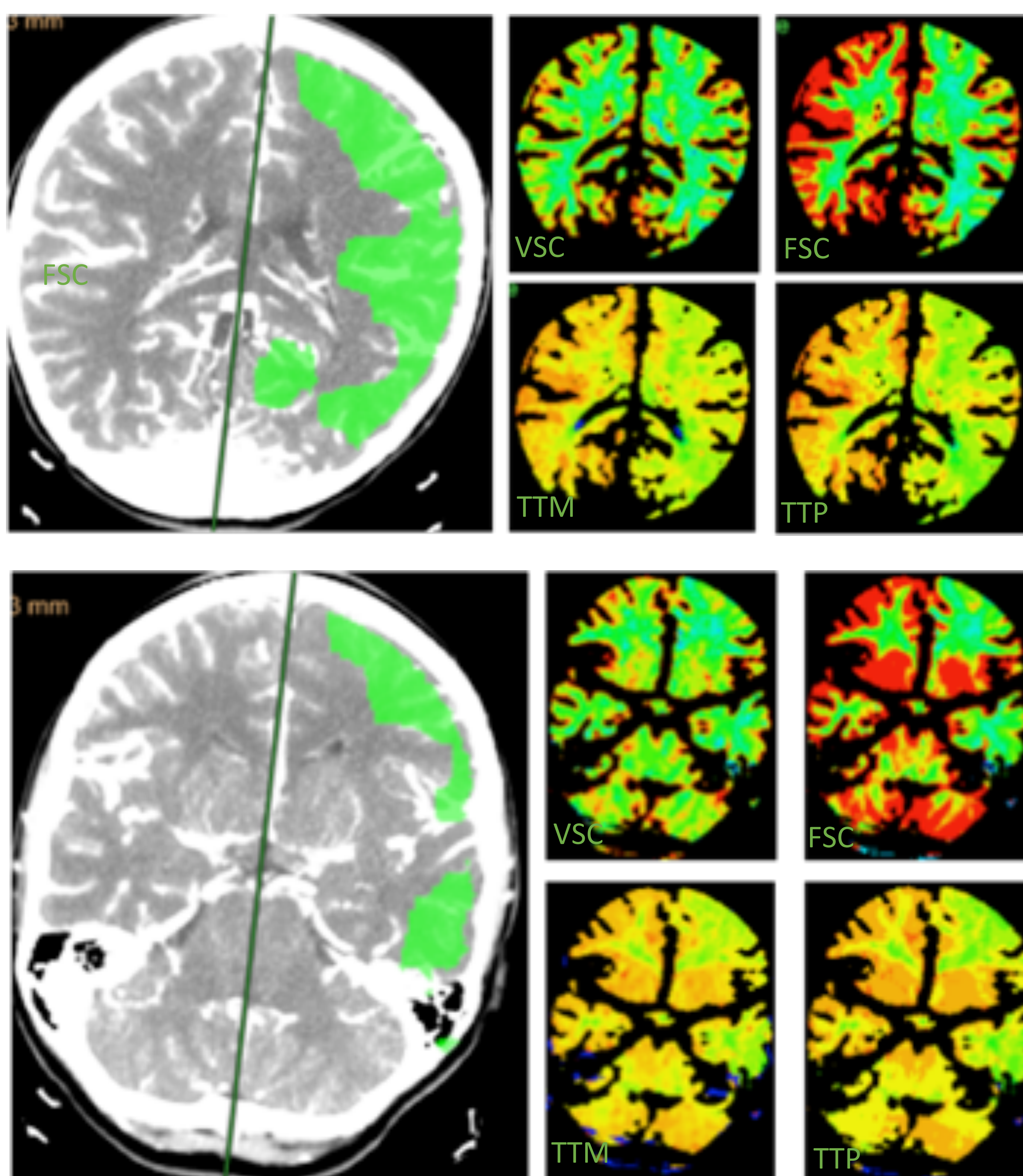


Fig 1-2. Aumento del TTM con disminución del FSC hemisférico izquierdo de distribución predominantemente cortical, con VSC preservado.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

3. AURA MIGRAÑOSA (II)

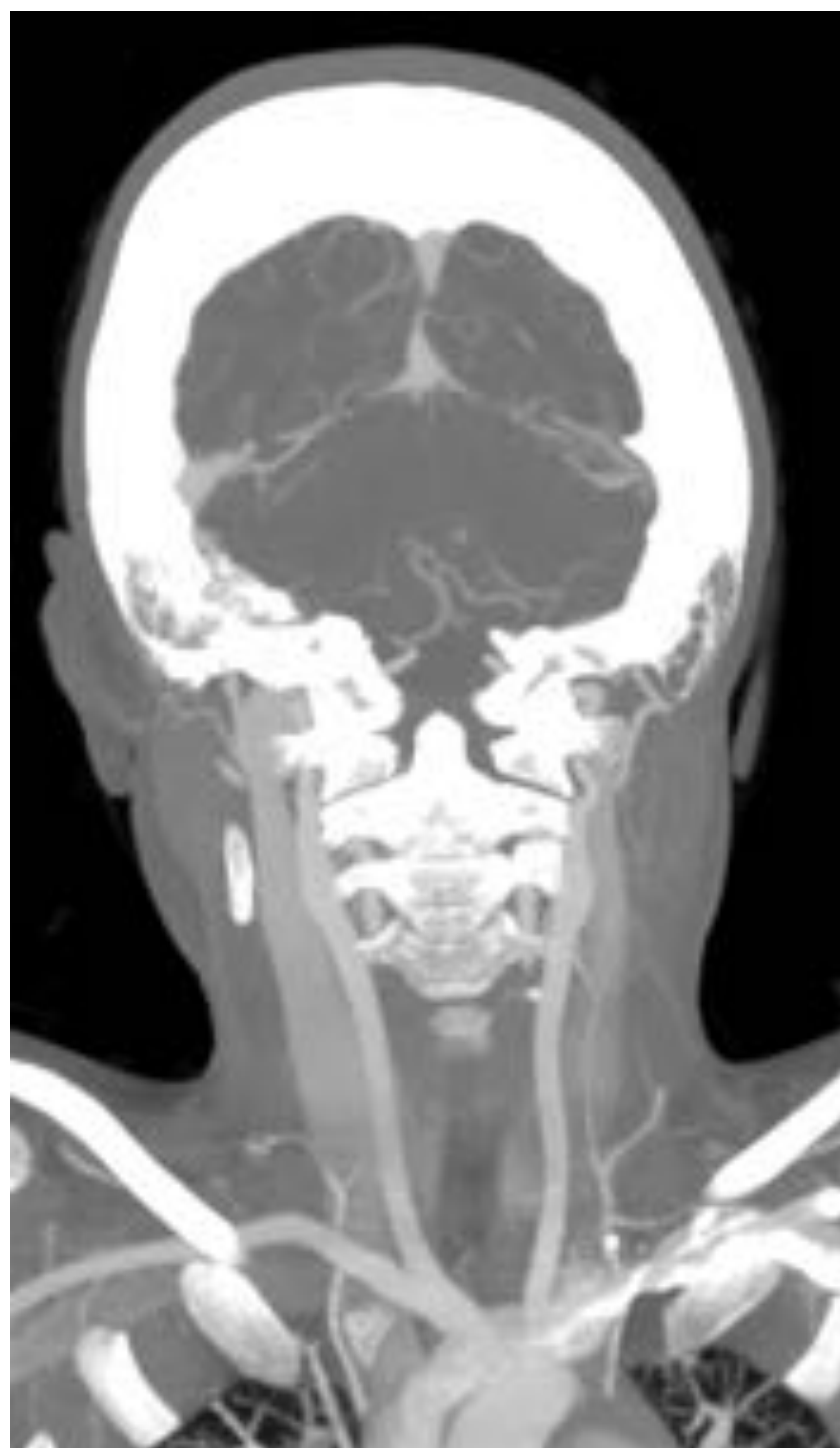


Fig 3. No se identifican oclusiones vasculares en arterias que conforman el polígono de Willis ni en arterias carótidas.

Una hora después de su llegada al Servicio de Urgencias, la paciente comienza con cefalea frontal y la clínica neurológica inicial remite. Revisando la historia clínica, existía un antecedente de episodio de inestabilidad de la marcha y disartria asociados a cefalea hace 5 años. Los hallazgos clínicos y radiológicos eran sugestivos de **aura migrañosa**. Posteriormente consultó con su neurólogo, que apoyó dicho diagnóstico de presunción.

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPOPERFUSIÓN:

4. MELAS (Síndrome de encefalopatía mitocondrial, acidosis láctica y episodios *stroke-like*)

CASO CLÍNICO

Varón de 38 años, con diagnóstico genético de enfermedad de MELAS, acude por descoordinación y torpeza psicomotora, con debilidad muscular con pérdida de tono postural de ambas EESS.

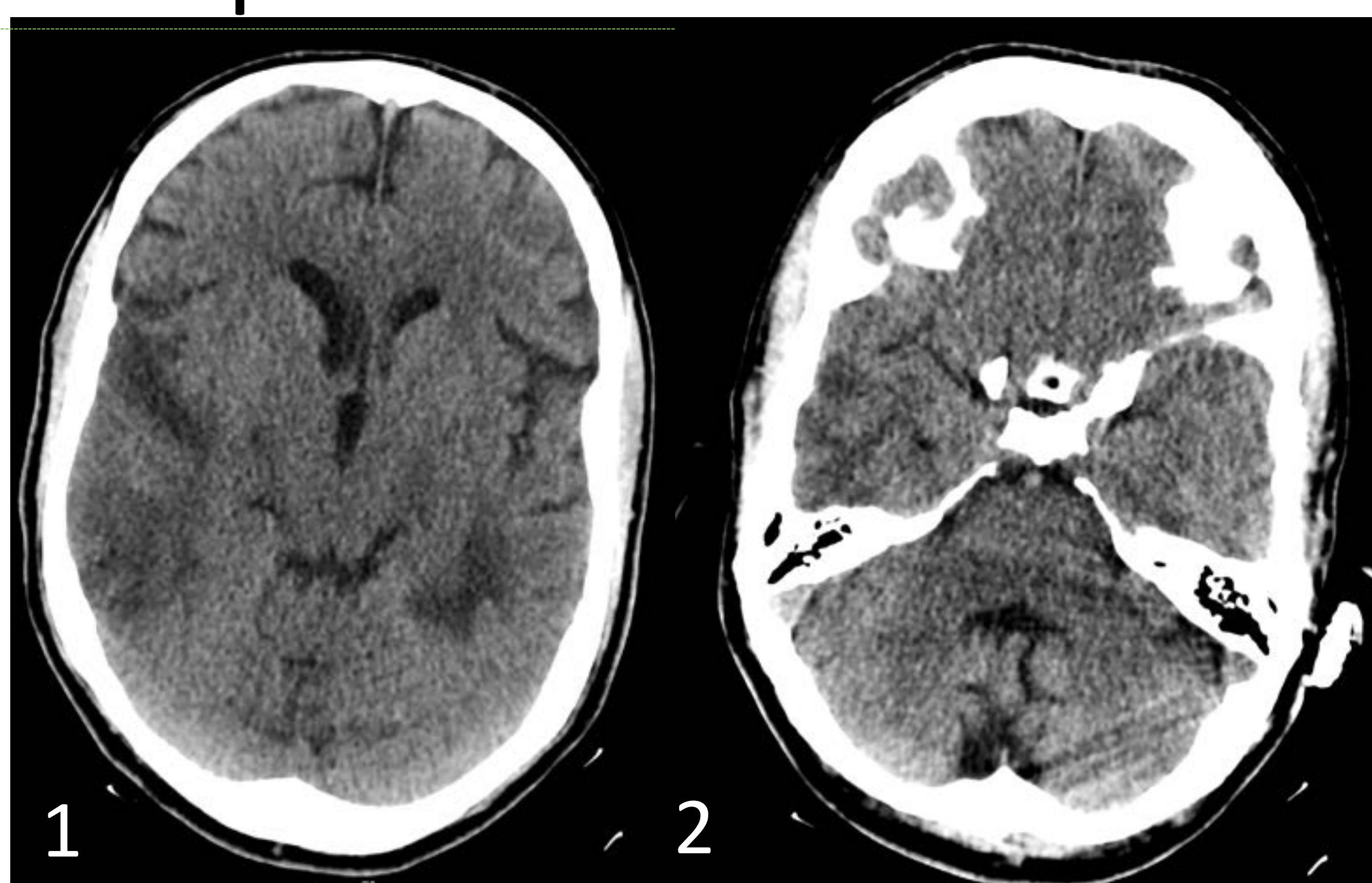
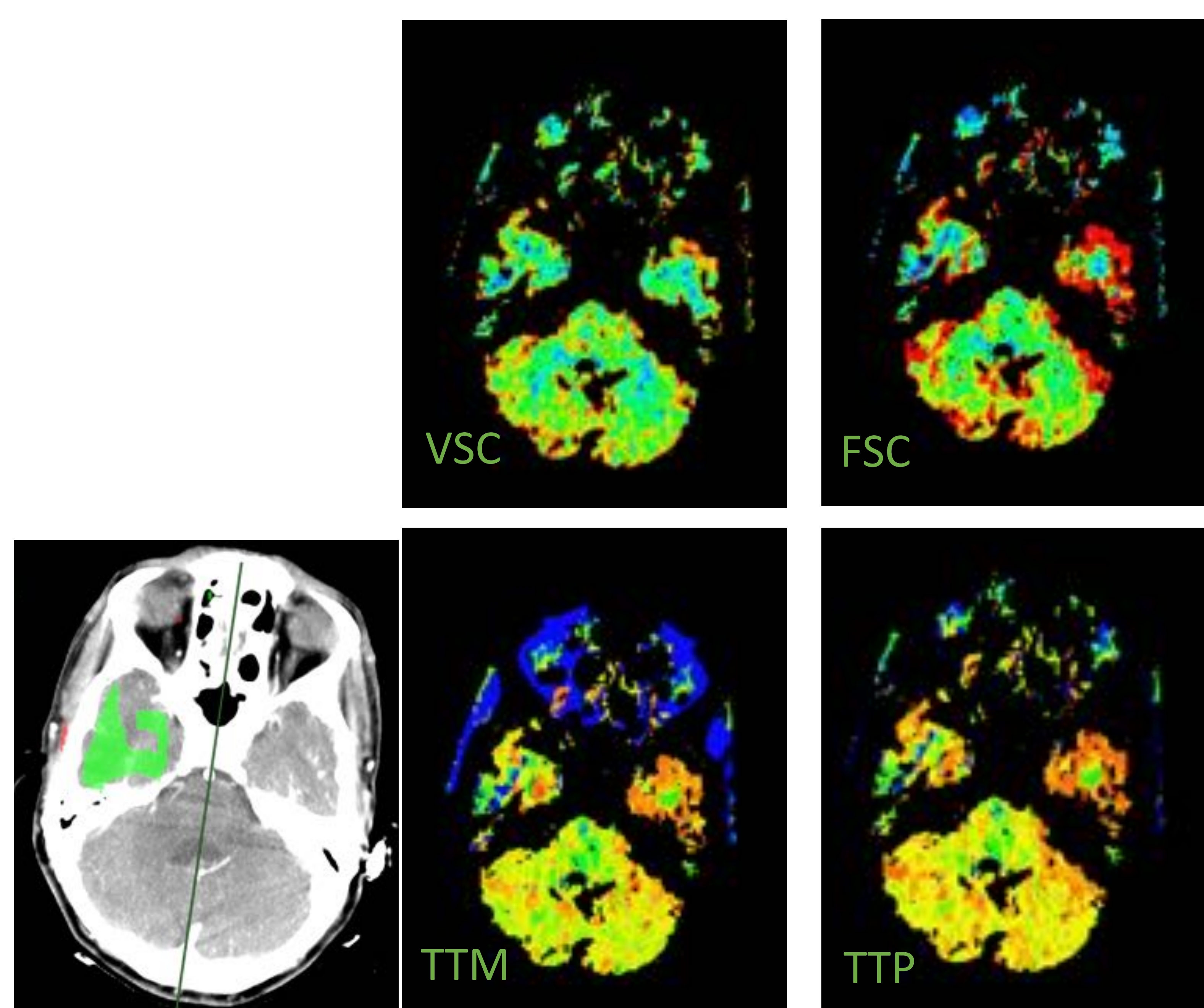


Fig 1 y 2. Área hipodensa corticosubcortical parietotemporal derecha, con afectación más leve de región temporal izquierda.

Fig 3. Disminución del FSC, TTM y TTP temporal izquierdo, sin alteración del VSC, que se interpreta como penumbra en el mapa de predicción.



- El MELAS se presenta como lesiones *stroke-like* que no corresponden a un territorio vascular y de predominio en regiones parietotemporales posteriores y occipitales, que suelen ser de carácter migratorio.
- Los hallazgos en los estudios de perfusión son variables en función del tiempo transcurrido desde el episodio: en fase aguda muestran hiperperfusión, que tornará a hipoperfusión en fase subaguda/crónica.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

5. LIMITACIÓN PROXIMAL AL FLUJO

CASO CLÍNICO

Varón de 64 años parálisis del IV par izquierdo. Antecedentes personales de episodios isquémicos transitorios.

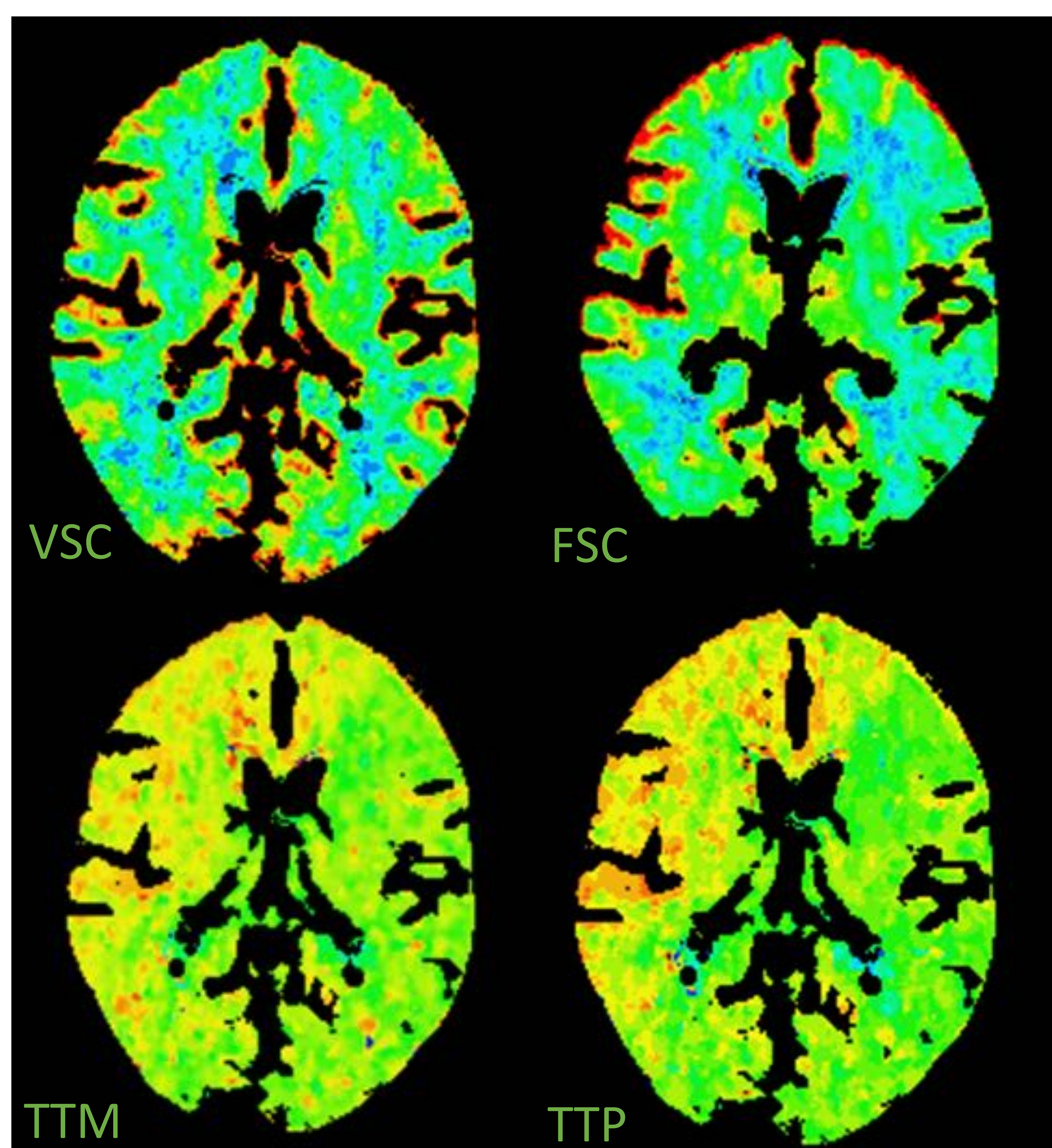


Fig 1. Mapas de perfusión. Aumento del TTM y del TTP en territorio vascular correspondiente a ACI izquierda, sin alteración significativa del VSC ni FSC.

Fig 2. TC craneal sin contraste: 10 puntos en escala ASPECTS.



IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

5. LIMITACIÓN PROXIMAL AL FLUJO

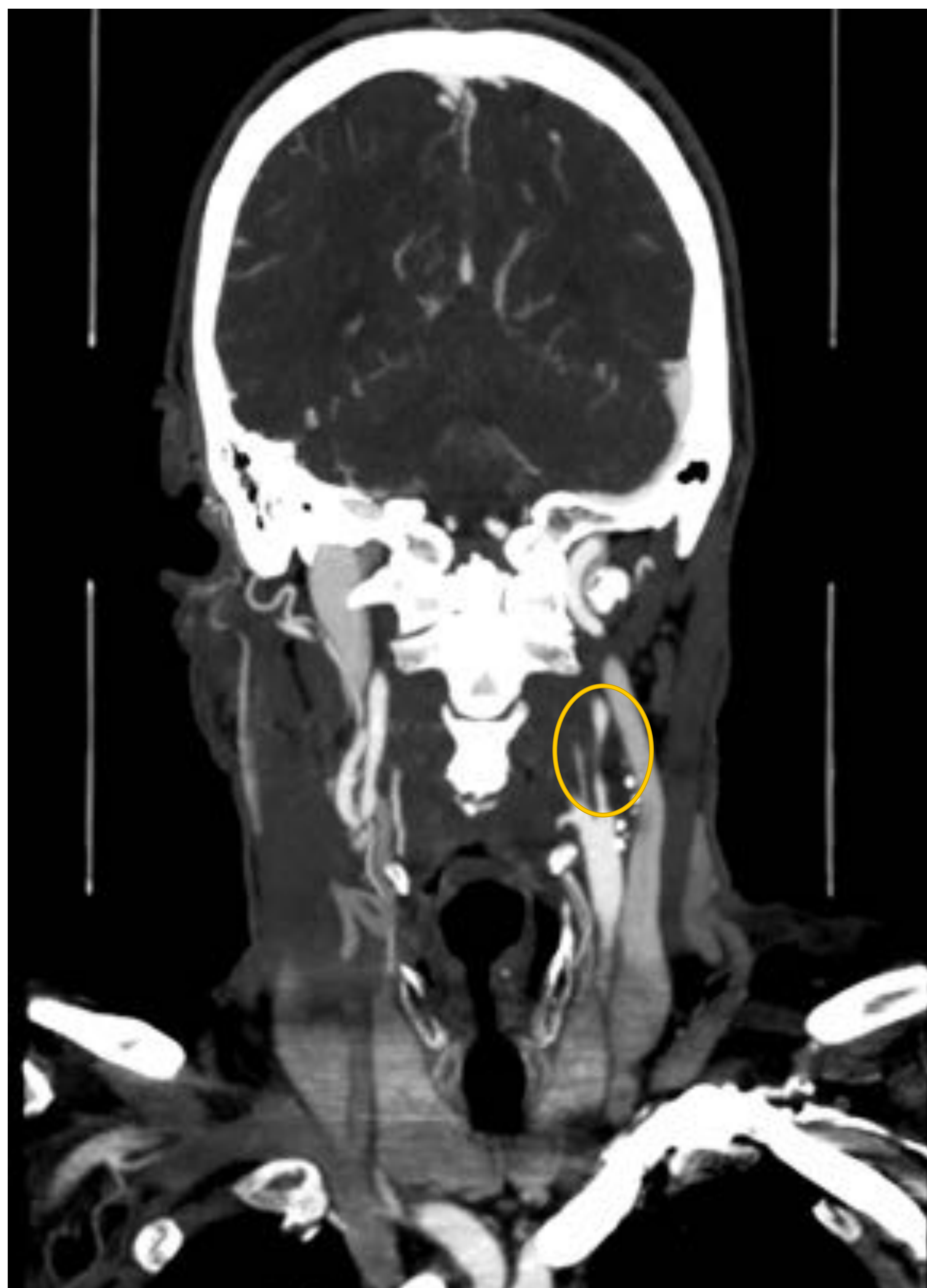
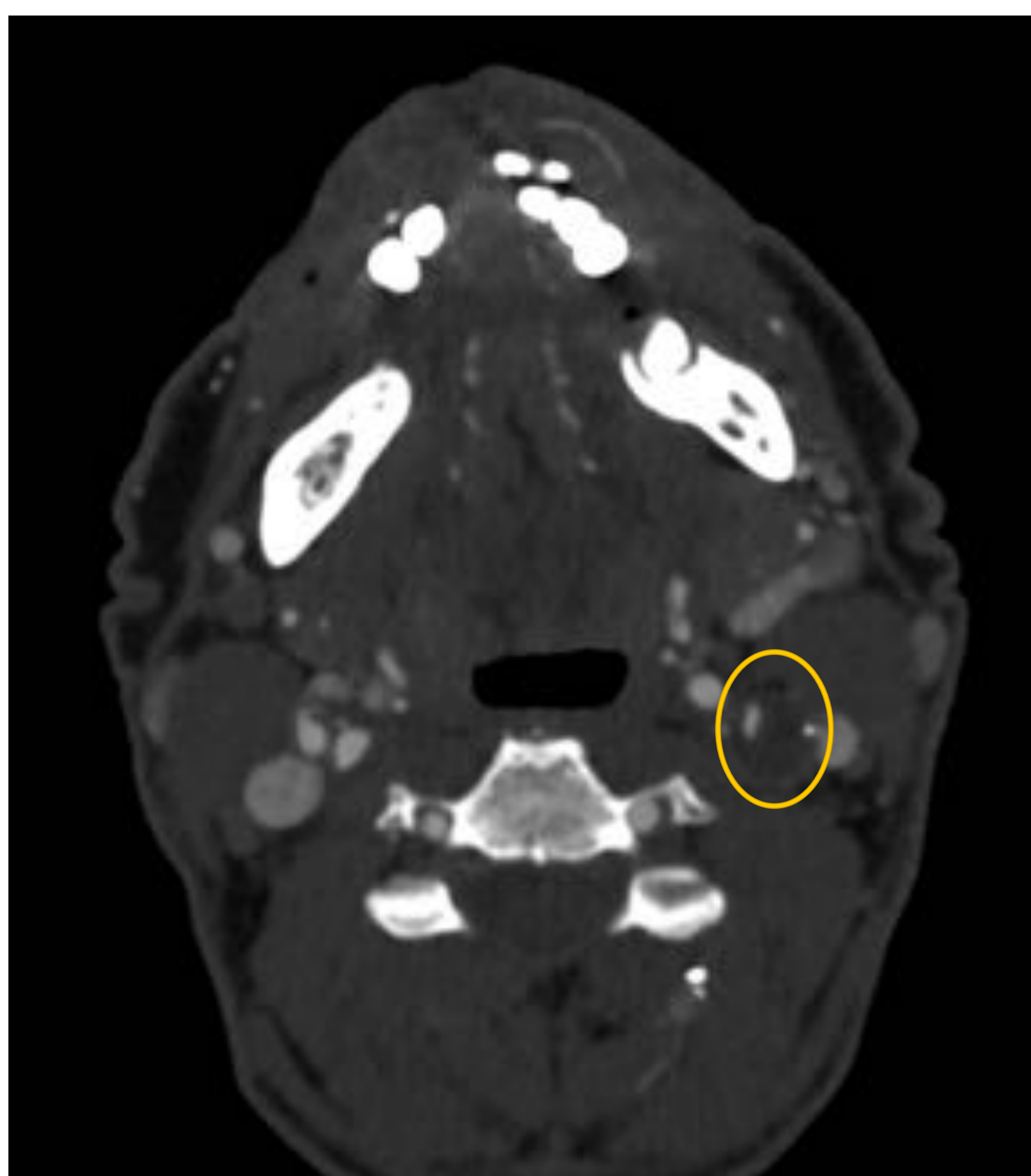


Fig 3 y 4. Angio-TC de troncos supraaórticos. Estenosis preoclusiva de arteria carótida interna izquierda en su origen, con permeabilidad distal.

- El aumento del TTM y TTP identificados en los mapas de perfusión, en ausencia de oclusiones vasculares en las arterias que componen el polígono de Willis, se interpretó como **secundario a la estenosis preoclusiva de la ACI izquierda**.
- No se identificaron alteraciones en el mapa de VSC que sugiriesen lesión isquémica establecida.
- El tratamiento consistió en angioplastia con colocación de stent en arteria carótida interna izquierda.

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPOPERFUSIÓN:

6. ANGULACIÓN DE LA CABEZA DEL PACIENTE

CASO CLÍNICO

Mujer de 80 años que sufre traumatismo craneoencefálico esa mañana. Comienza con afasia, se activa el protocolo código ictus con sospecha de afectación de la ACM izquierda.

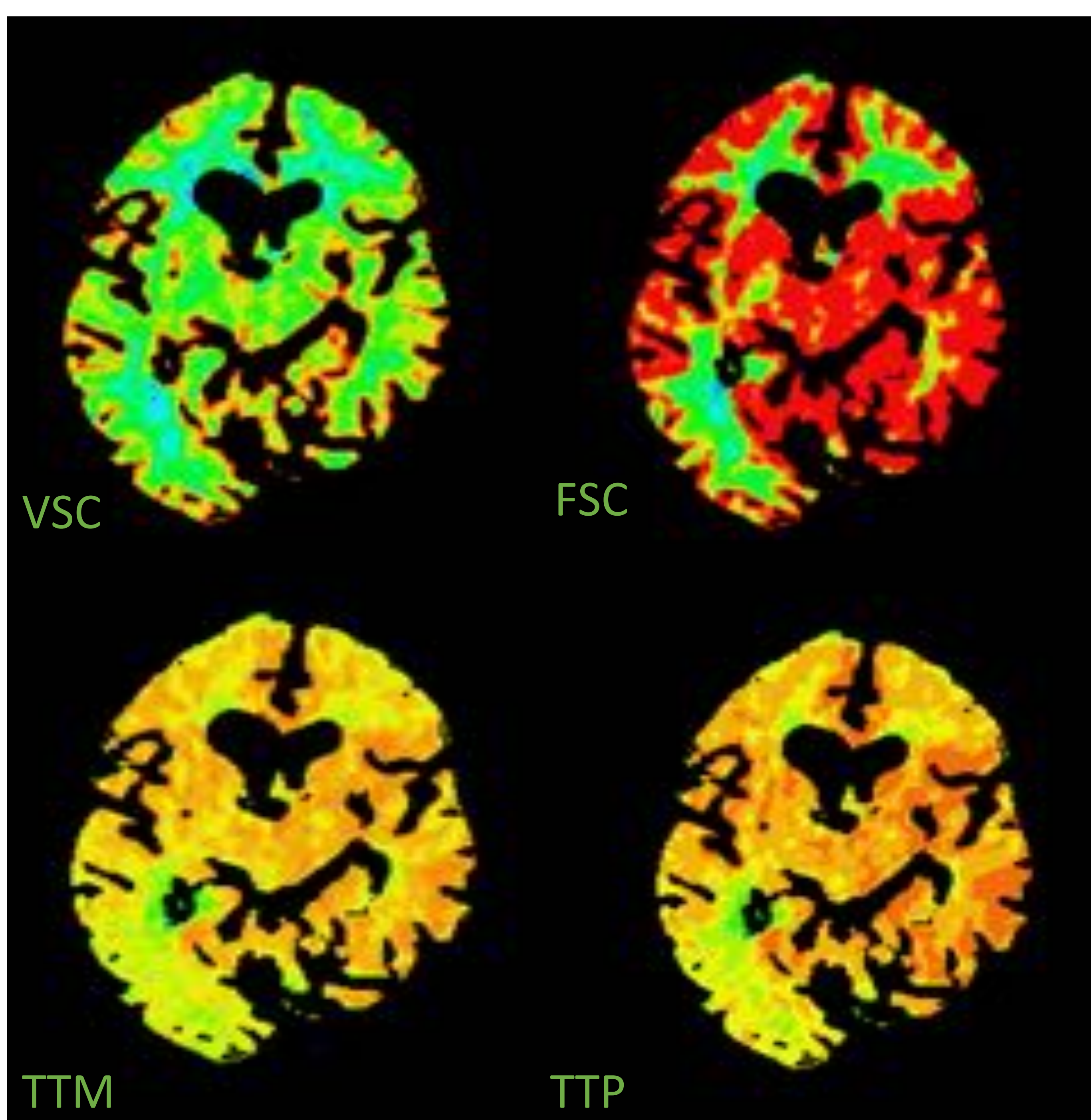
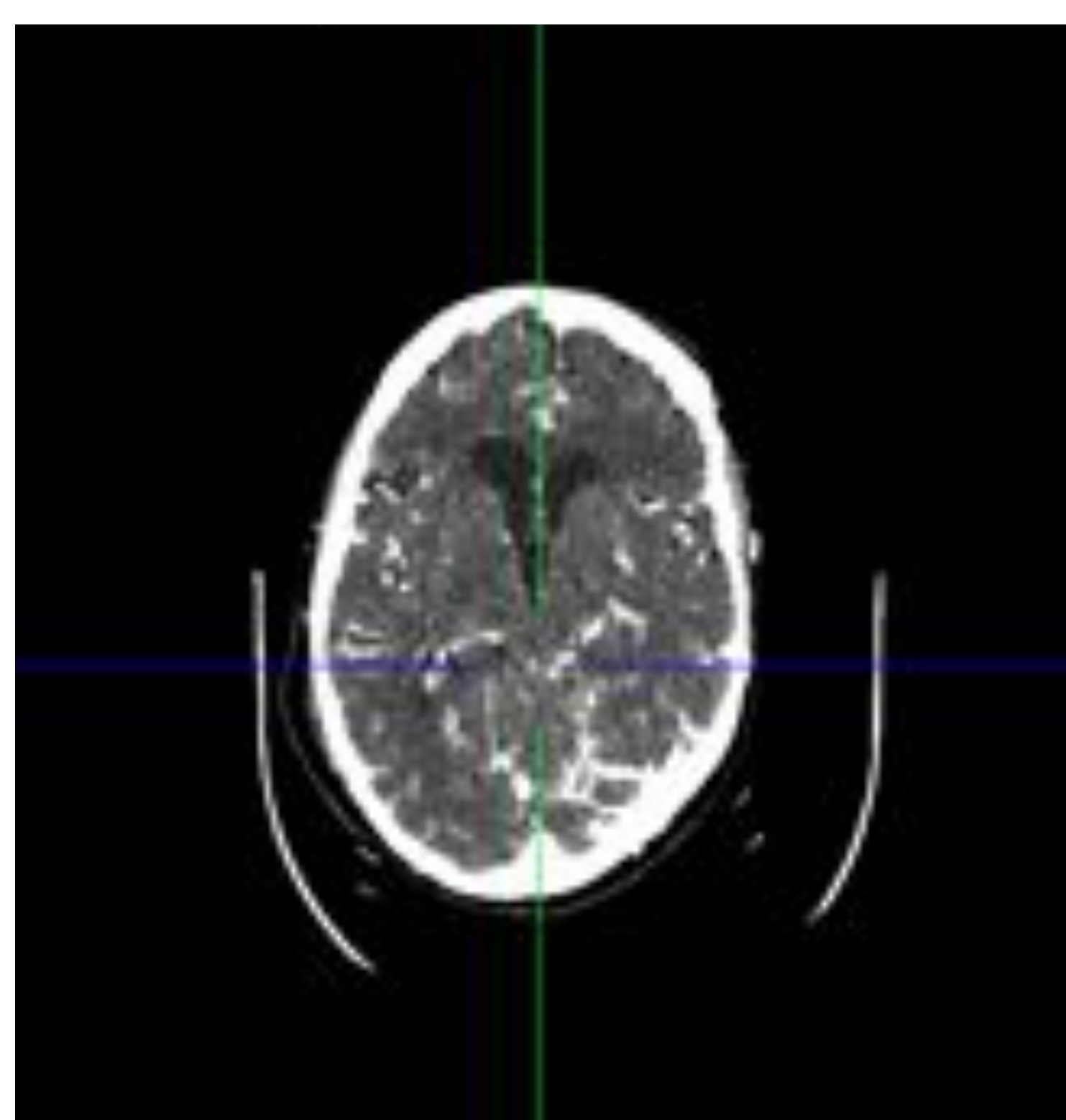


Fig 1. Disminución del FSC, sin clara alteración en el VSC y con aumento del TTM y TTP del territorio occipitotemporal derecho.

- No se evidenciaba oclusión vascular en Angio-TC.
- Los mapas mostraban hallazgos sugestivos de penumbra occipitotemporal derecha, no siendo congruente con la sospecha clínica.

Fig 2. Dada la angulación de la cabeza, en el corte axial el parénquima cerebral de cada hemisferio se encuentra a una distancia diferente de los segmentos proximales de las arterias del polígono de Willis (línea A). Si no existiera dicha angulación, el parénquima cerebral de cada hemisferio estaría a la misma distancia de dichas arterias (línea B).



- La angulación de la cabeza del paciente condiciona una **asimetría en la distancia entre cada hemisferio y los segmentos proximales de su vascularización arterial**.
- Al realizar el estudio comparativo de los mapas de perfusión, dado que la llegada de contraste a uno de los hemisferios es a partir de una vascularización más distal, dicho hemisferio podría presentar un área de **falsa penumbra**.

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPOPERFUSIÓN:

7. VARIANTES ANATÓMICAS DE LA VASCULARIZACIÓN

CASO CLÍNICO

Mujer de 82 años, acude por trastorno del lenguaje. Se activa código ictus con sospecha de ACM izquierda.

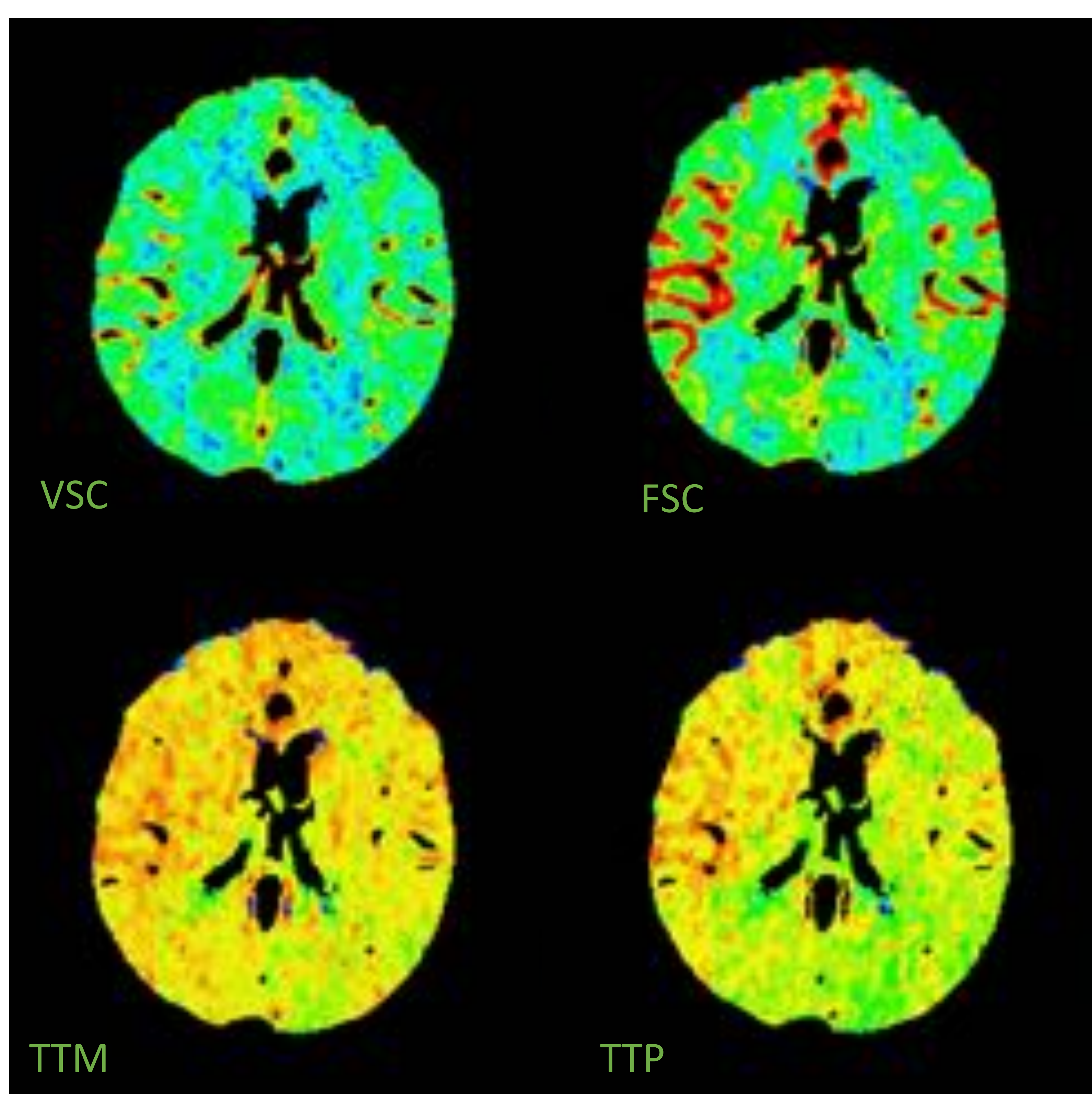
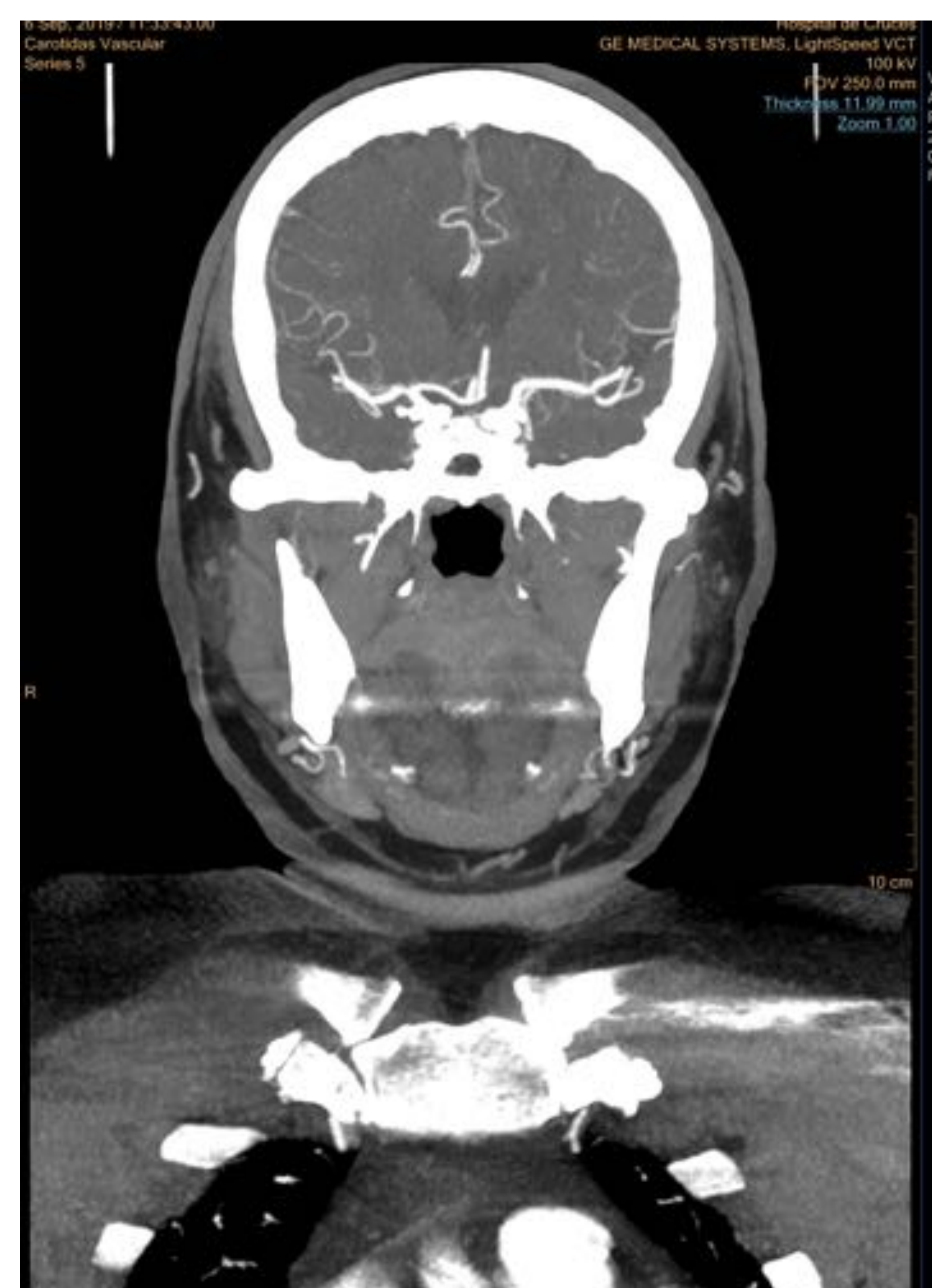


Fig 1. Se identifica cierto aumento del TTM y del TTP en territorio de ACM izquierda, sin alteración significativa del VSC.

Fig 2. No se identifican oclusiones vasculares que justifiquen trastorno de penumbra. Agenesia de segmento A1 de arteria cerebral anterior izquierda → ACM izquierda irriga menos territorio cerebral, pudiendo conllevar una hipoplasia relativa de ACI izquierda que repercute en el estudio de perfusión.



Existen otras variantes anatómicas de la vascularización cerebral que condicionan alteraciones en los mapas de perfusión. Dado que las **velocidades del flujo** de la circulación cerebral anterior a partir de las arterias carótidas internas es superior a la de la circulación posterior a partir de las arterias vertebrales, dichas variantes pueden condicionar que un territorio cerebral tenga mayor contribución del sistema anterior que el otro, con la consecuente asimetría en los mapas de perfusión.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

8. TUMORES CEREBRALES (I)

CASO CLÍNICO

Mujer de 32 años con focalidad neurológica, sospecha de afectación de arteria cerebral media izquierda.

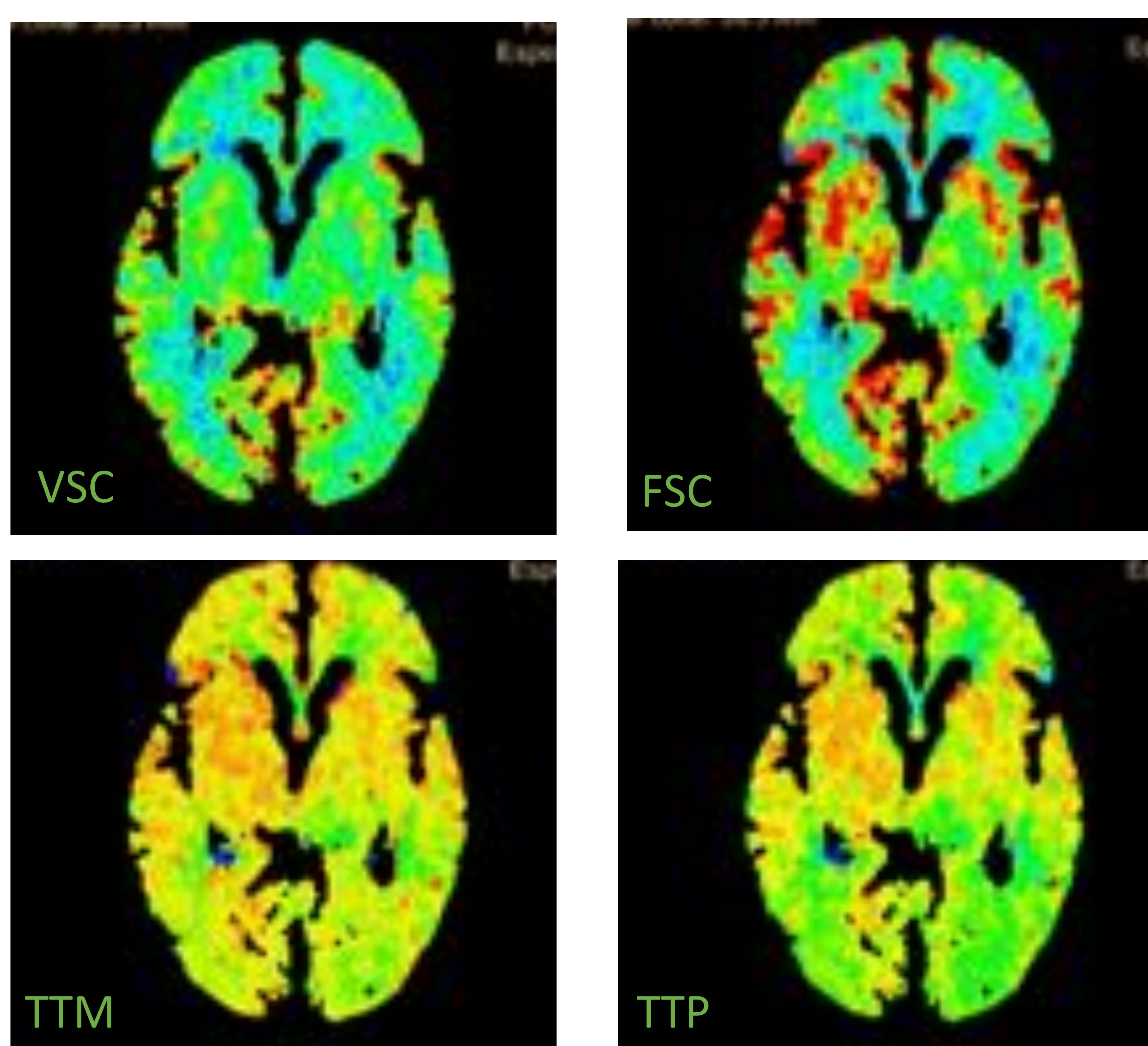


Fig 1. Asimetría en mapas de perfusión con aumento del TTM y TTP talamo-mesencefálica izquierda, con disminución del FSC y sin alteración significativa del VSC.

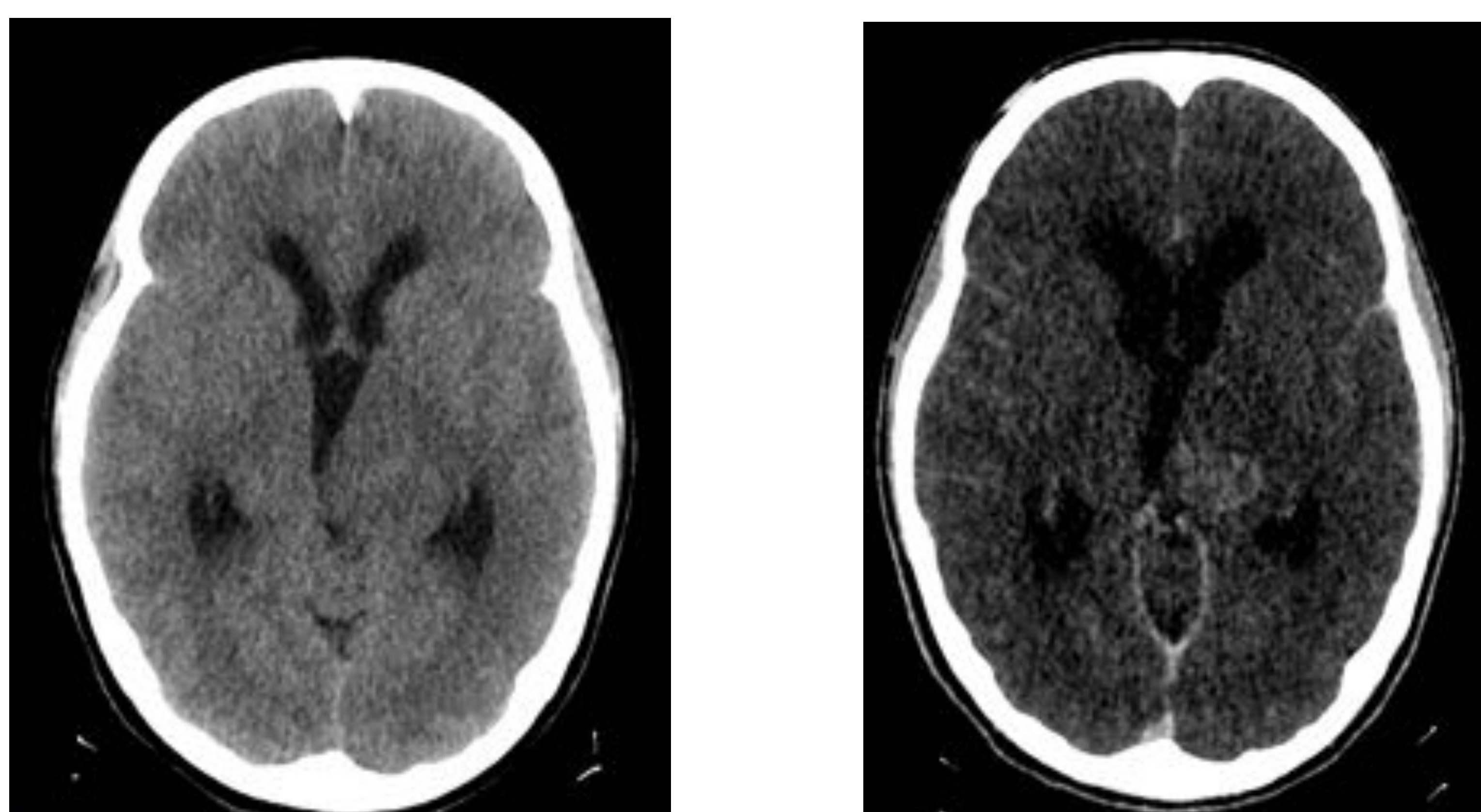


Fig 2. TC sin contraste. Tenue hipodensidad en región talámica izquierda, con efecto de masa sobre tercer ventrículo.

Fig 3. TC con contraste que muestra realce de dicha región.

- Se realizó una RM cerebral para mejor caracterización de la lesión, que mostró hallazgos sugestivos de lesión de estirpe glial.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

9. TUMORES CEREBRALES (II)

CASO CLÍNICO

Varón de 87 años, focalidad neurológica, sospecha de afectación de ACM derecha. Antecedentes personales de carcinoma de vejiga reciente.

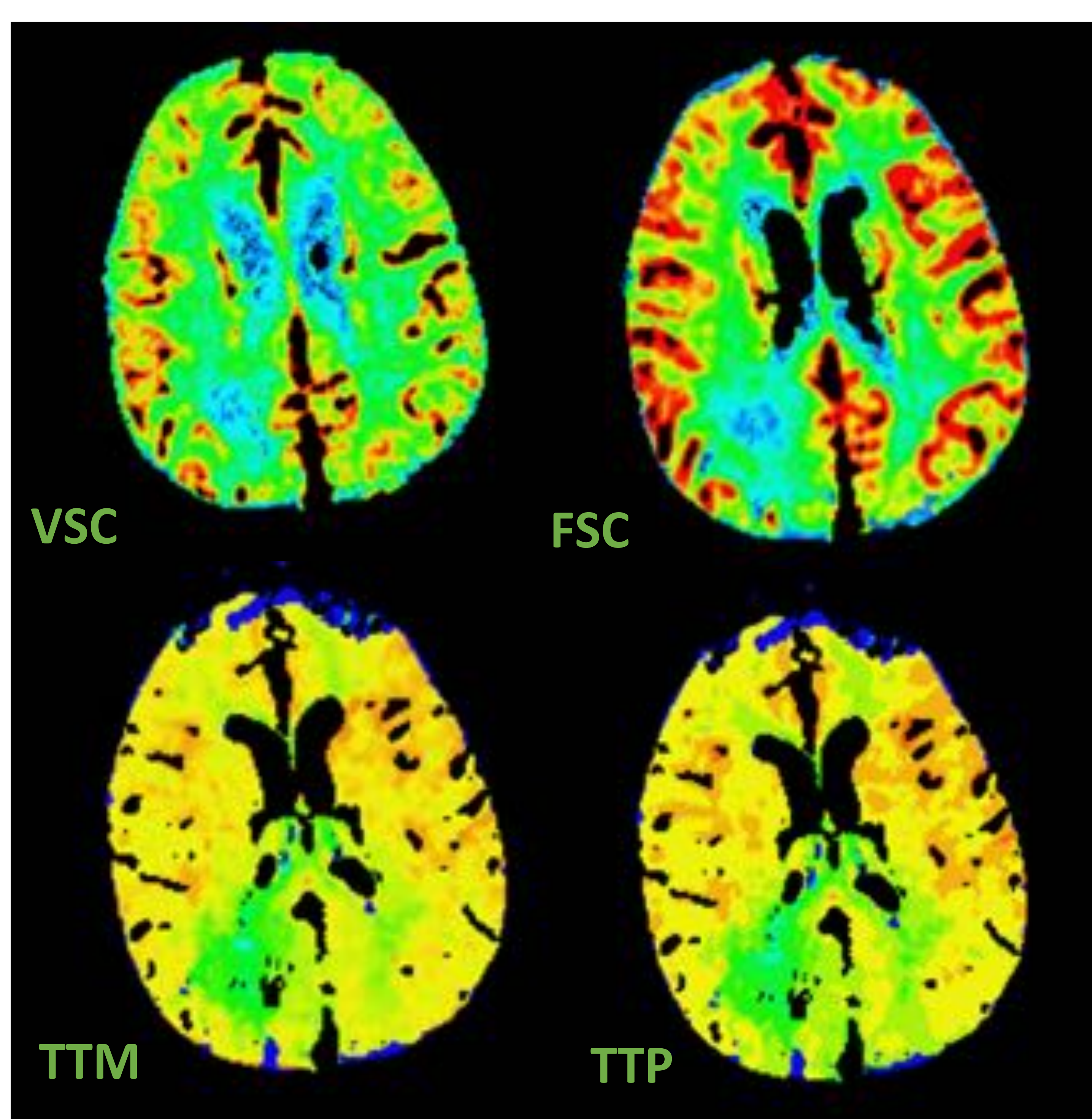


Fig 1. Asimetría en mapas de perfusión con aumento del TTM y TTP parietooccipital izquierdo, con cierta disminución del FSC y VSC.

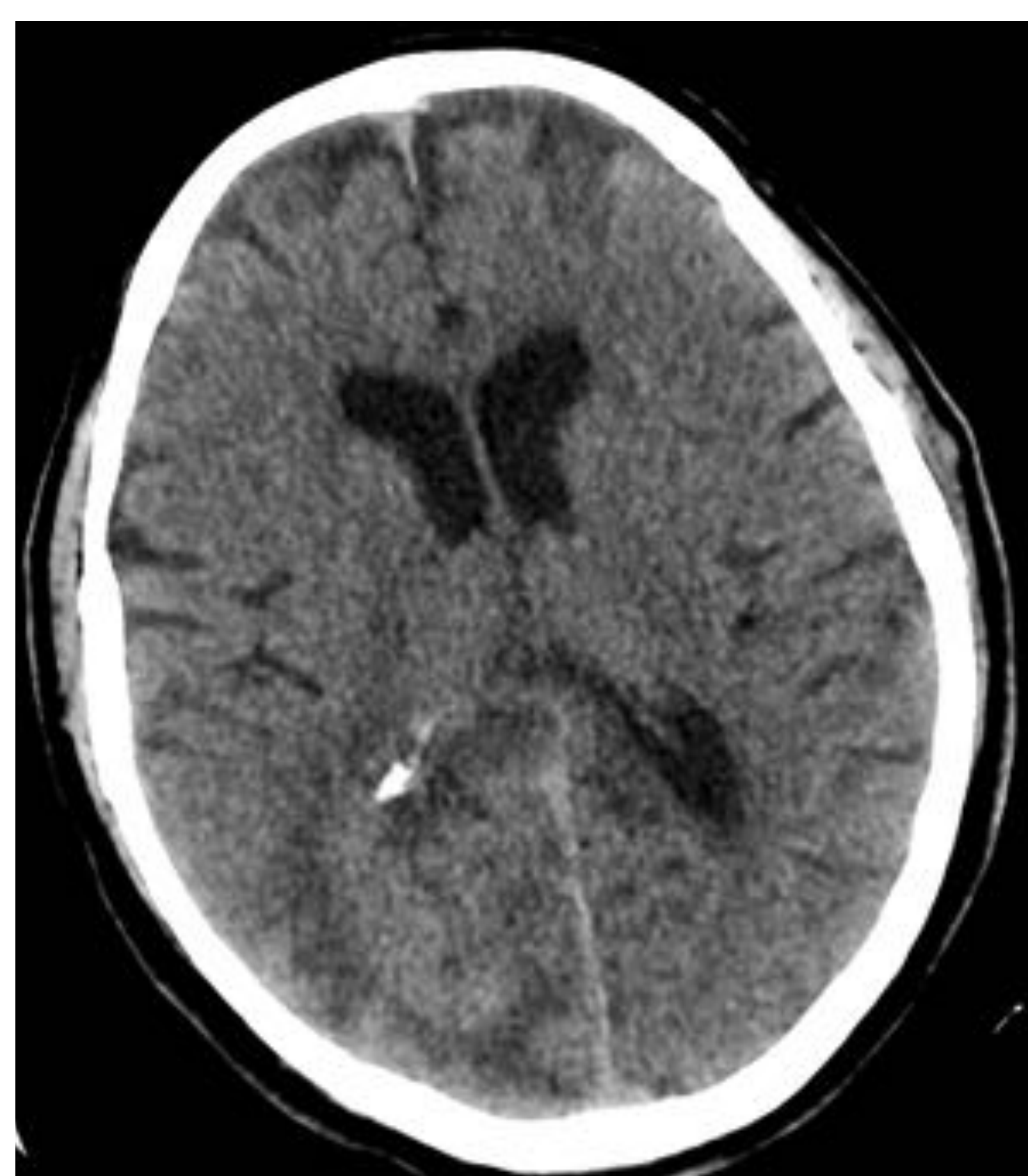


Fig 2. TC craneal sin contraste, lesión parietooccipital derecha con edema perilesional y efecto de masa sobre asta occipital de ventrículo lateral derecho.
Fig 3. La lesión presenta captación heterogénea de contraste, identificando un área necrótica central.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPOPERFUSIÓN:

10. ARTEFACTO DE MOVIMIENTO

CASO CLÍNICO

Mujer de 65 años que presenta hemiplejía izquierda del despertar, se activa código ictus con sospecha de arteria cerebral media derecha.

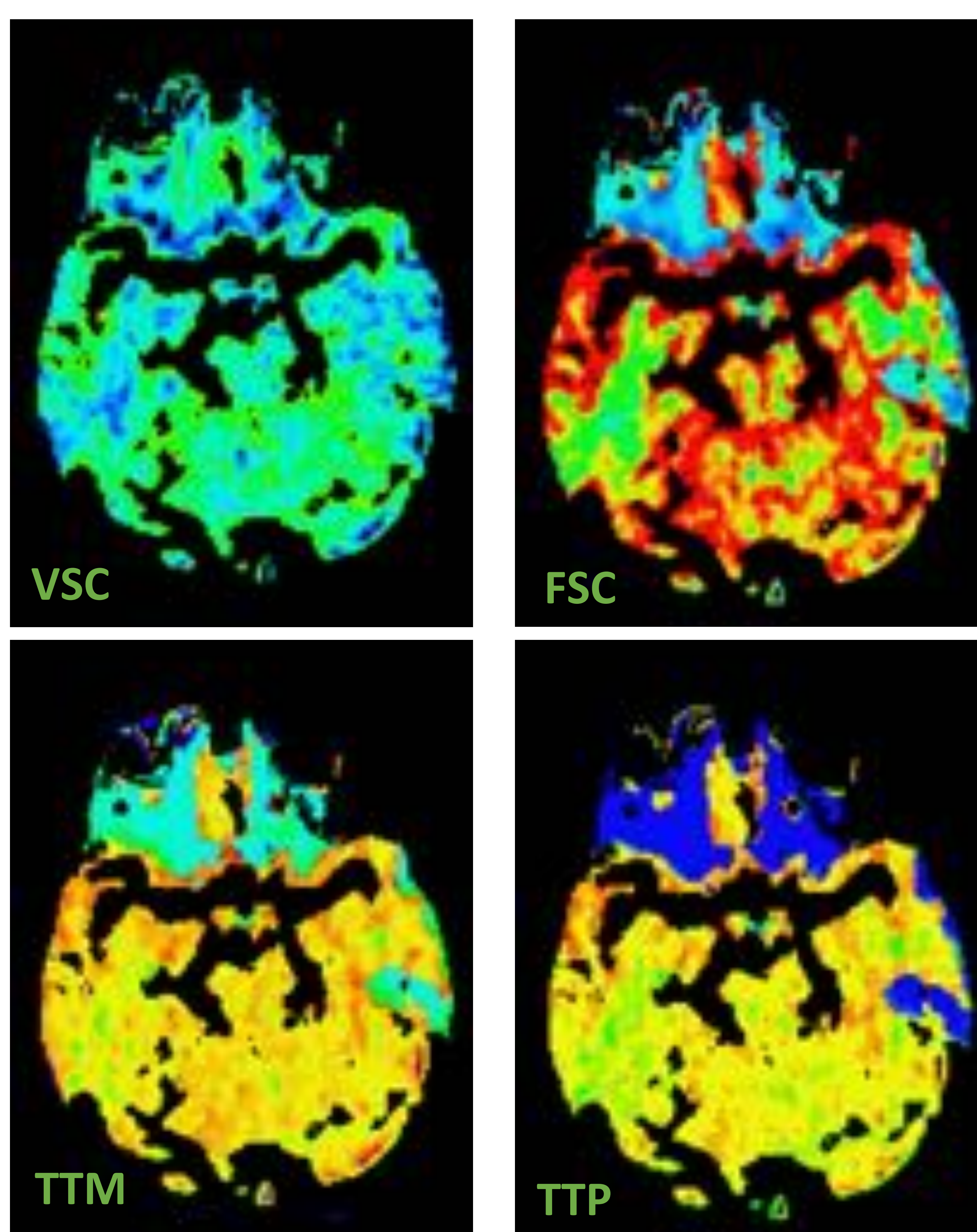
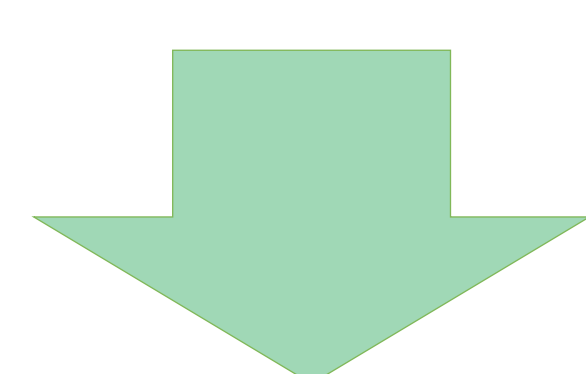


Fig 1. Asimetría en mapas de perfusión aumento del TTM y del TTP, con disminución del FSC) en el territorio frontobasal bilateral, sin alteración significativa en VSC.

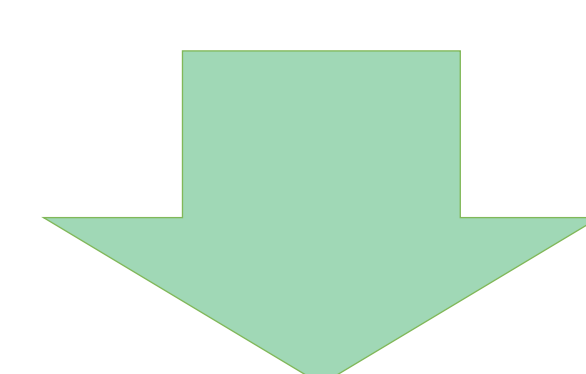
- Hallazgos no congruentes con la sospecha clínica.
- La alteración en los mapas de perfusión estaba condicionada **por artefacto de movimiento durante la adquisición del estudio.**

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPERPERFUSIÓN:

Disminución del TTM, TTP con VSC normal/
aumentado



Dicha asimetría en los mapas condicionada por la
hiperperfusión,
podría interpretarse erróneamente como
hipoperfusión del territorio homólogo en el
hemisferio contralateral al realizar el estudio
comparativo



DIAGNÓSTICO DE FALSA PENUMBRA / ISQUEMIA DEL TERRITORIO NO PATOLÓGICO

- Crisis epilépticas
- Perfusión de lujo
- Encefalitis
- Malformaciones arteriovenosas
- Tumores
- Migraña en fase de dolor

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- No siguen una distribución vascular
- No se evidencia oclusión arterial

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPERPERFUSIÓN:

1. CRISIS EPILÉPTICAS (I)

CASO CLÍNICO

Varón de 81 años que acude al Servicio de Urgencias por pérdida brusca de la consciencia y desviación de la comisura bucal hacia la derecha. Se activa el protocolo Código Ictus, sospecha de afectación de ACM derecha.

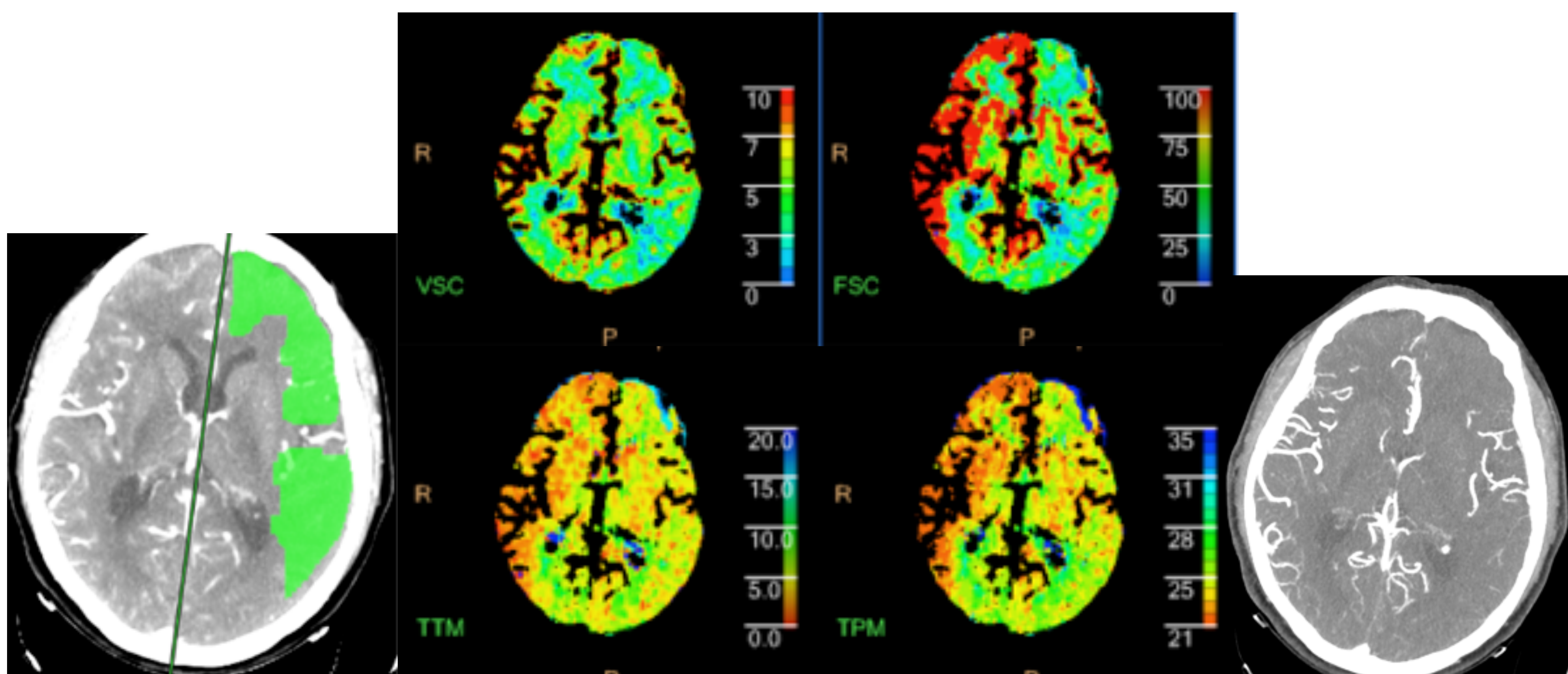


Fig.1. Mapa de predicción mostrando territorio de penumbra frontoparietotemporal izquierdo. Fig.2. Disminución del TTM y TTP de predominio cortical con aumento del FSC en hemisferio derecho, y VSC normal. Fig.3. Angio-TC craneal con MIP, que no muestra oclusiones vasculares. Incremento en la vascularización hemisférica derecha respecto a contralateral.

- Tras realizar el TC cerebral el paciente tuvo una crisis convulsiva secundariamente generalizada de unos 30 seg. de duración que cedió espontáneamente.
- EEG: Frecuente actividad epileptiforme en la región fronto-temporal y temporo-parietal de hemisferio derecho, sobre una lentificación focal en dicha región. Se registró una crisis electrográfica (no explorada) de inicio focal fronto-temporal derecha.
- El paciente fue diagnosticado de **epilepsia sintomática con crisis focal hemisférica derecha secundariamente generalizada, y crisis no convulsivas fronto-temporales derechas.**

IMITADORES QUE CURSAN CON HIPERPERFUSIÓN:

2. CRISIS EPILÉPTICAS (II)

CASO CLÍNICO

Varón de 81 años que acude al Servicio de Urgencias por trastorno del lenguaje y paresia de extremidad superior derecha. Se activa código ictus con sospecha de afectación de ACM izquierda.

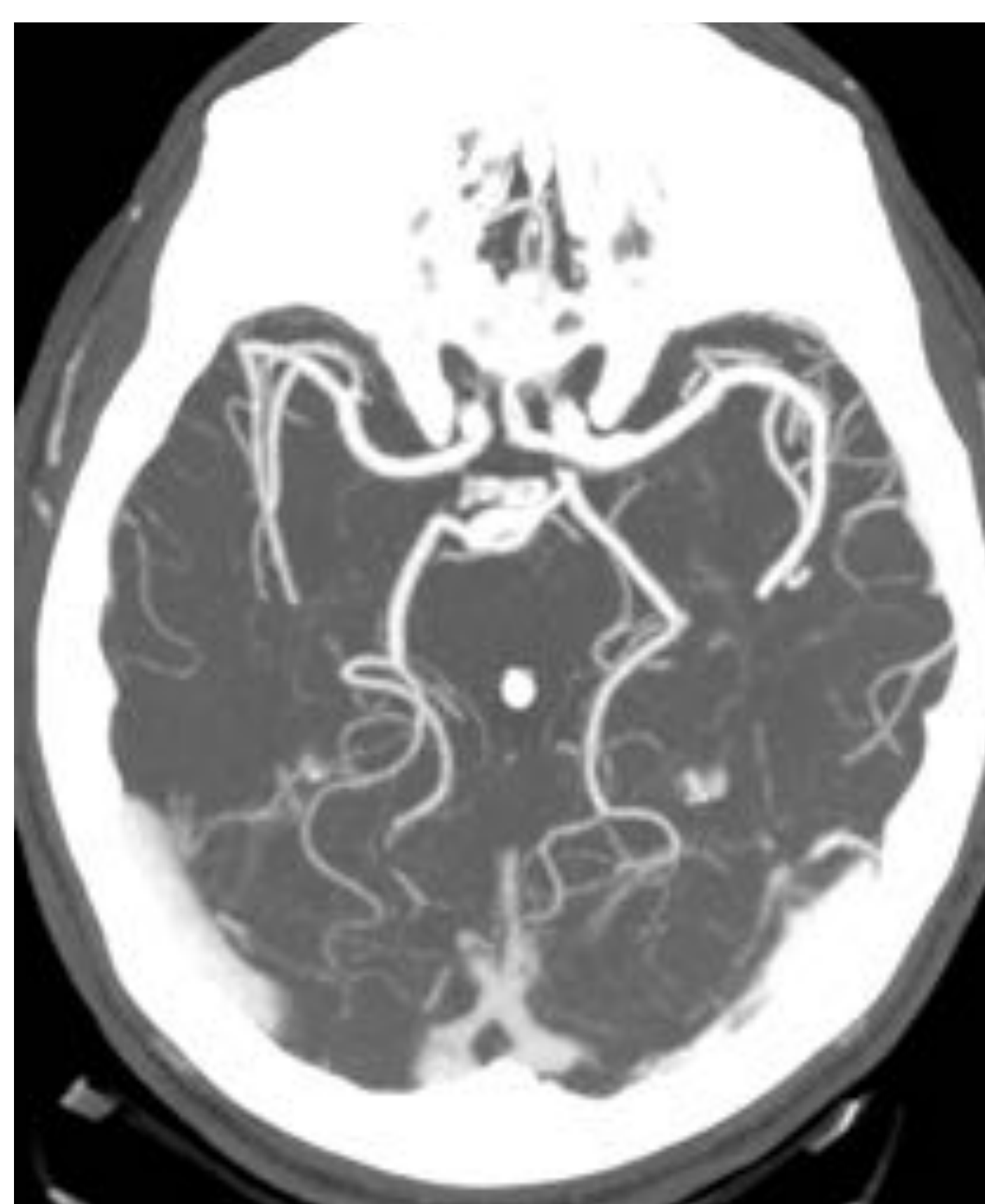


Fig.1-2. Cambios de leucopatía e infarto lacunar crónico en ganglios de la base izquierdos, sin lesiones hemorrágicas agudas. Puntuación de escala ASPECTS de 10. Se identifica cierto aumento de la vascularización hemisférico izquierdo.

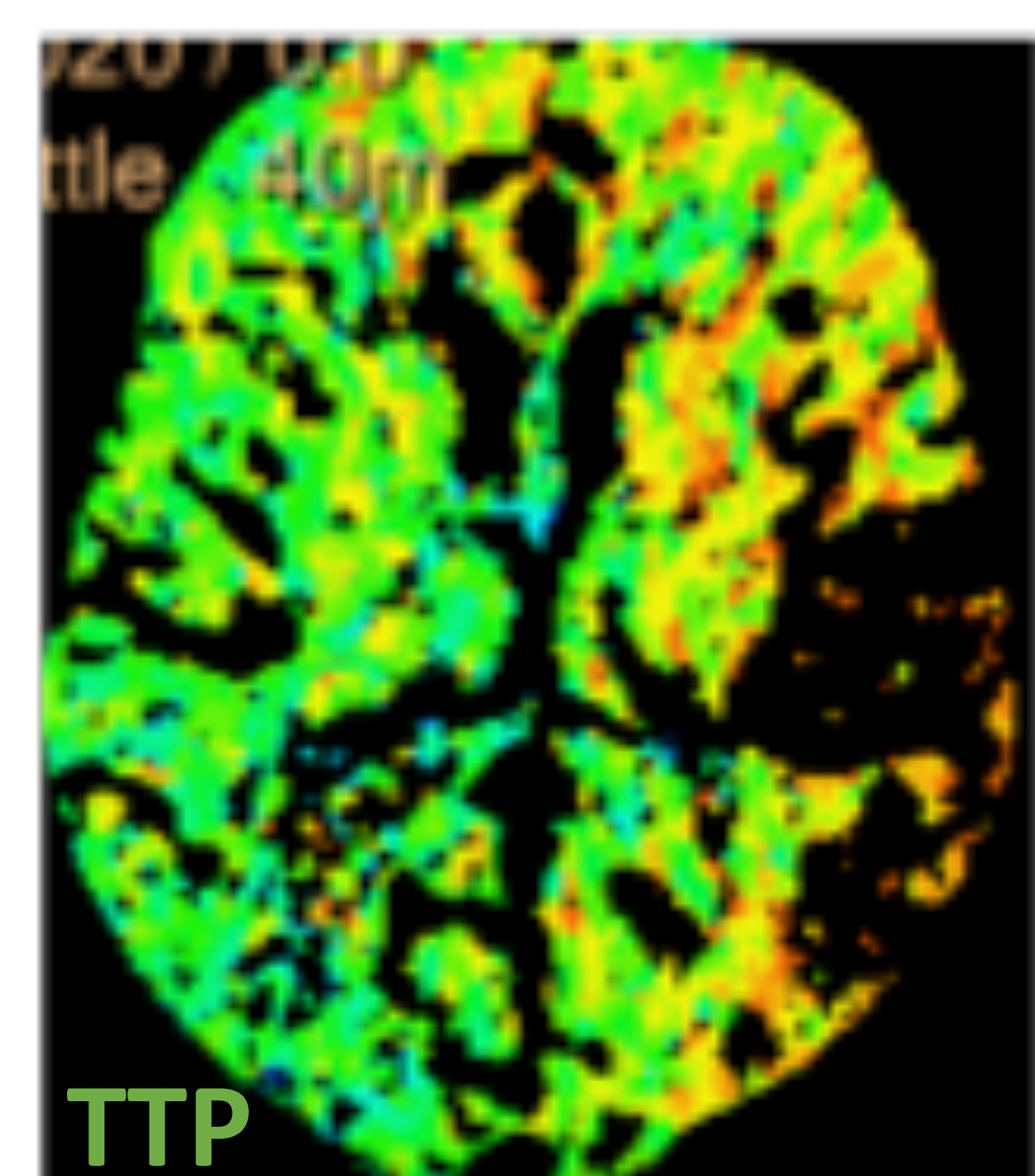
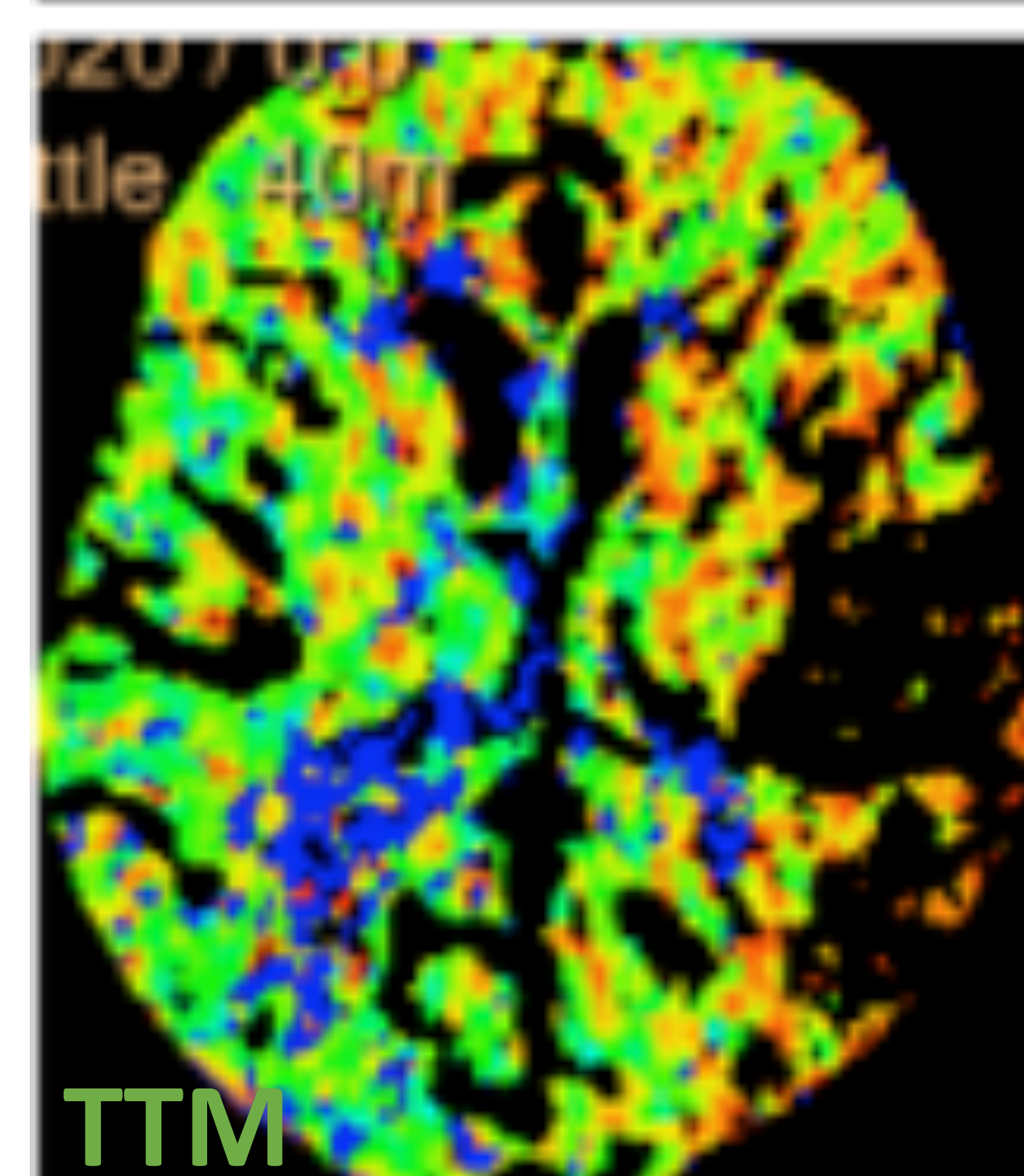
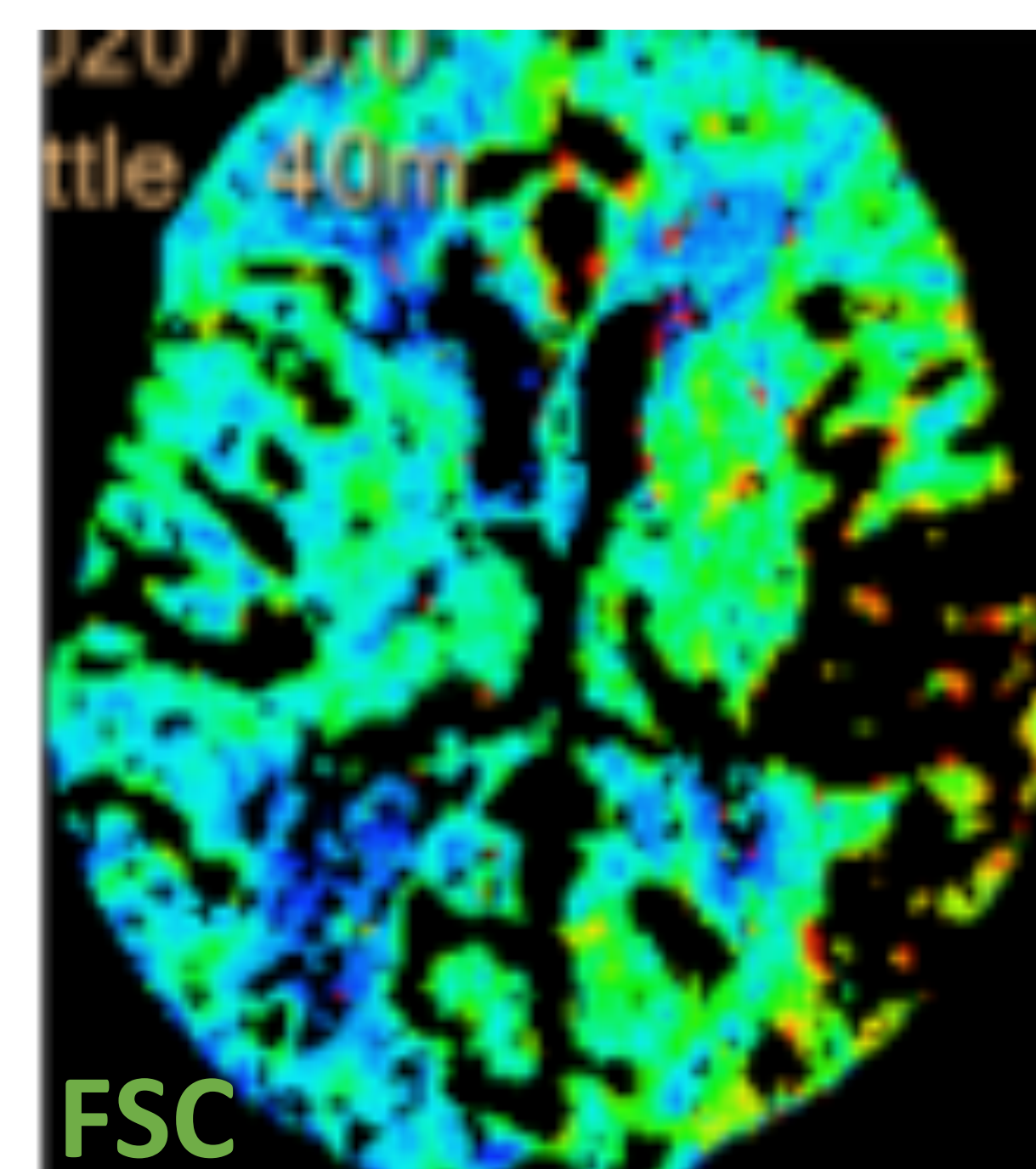
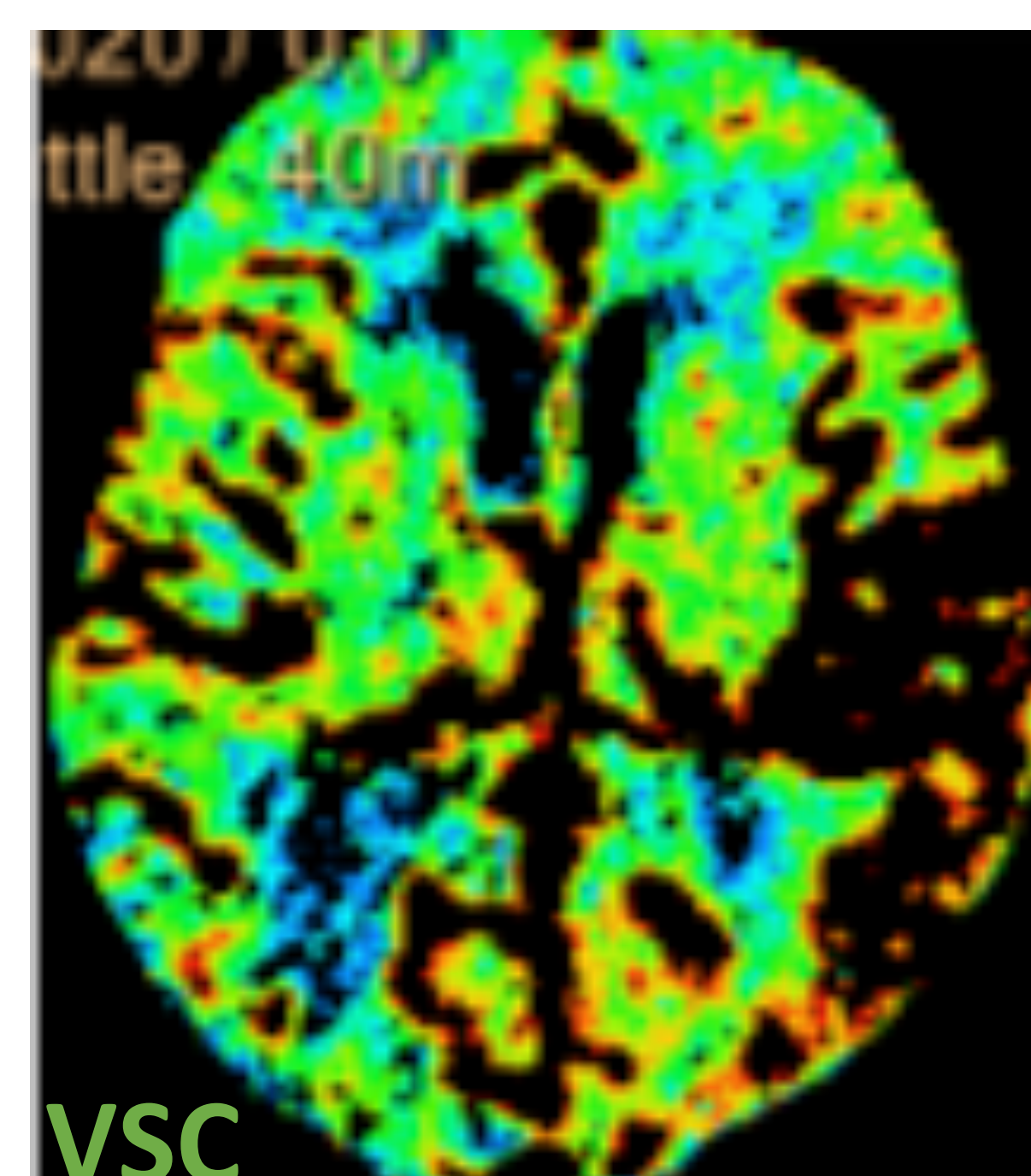
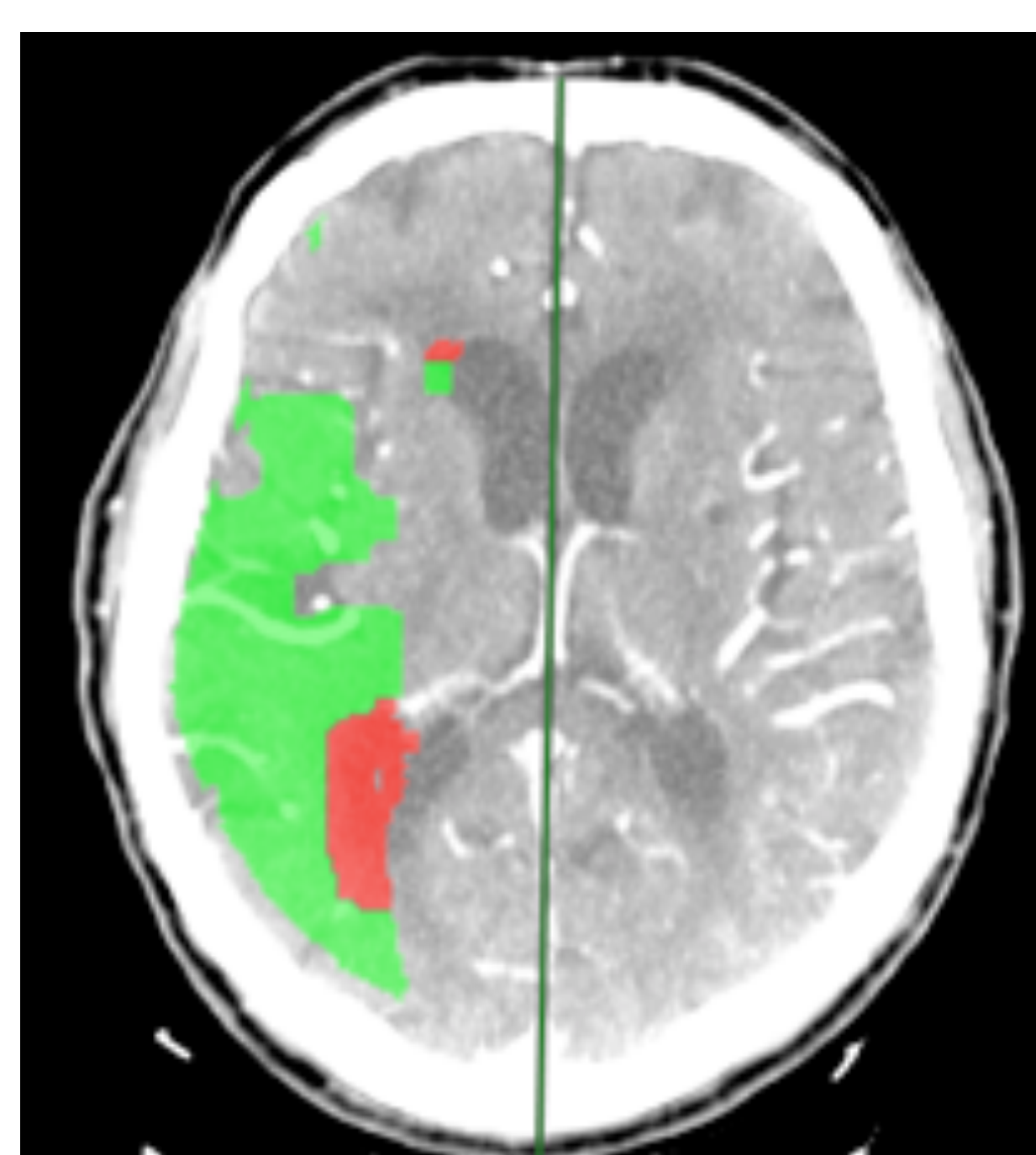


Fig. 3-4. Área de penumbra hemisférica derecha en mapa de predicción, y área isquémica coincidiendo con ventrículo lateral derecho y cambios de leucopatía . Disminución del TTM y del TTP hemisférico izquierdo, con discreto aumento del FSC ipsilateral y sin asimetrías de VSC.

- Dado que la focalidad neurológica orientaba a una afectación hemisférica izquierda, se interpreta que existe una disminución del TTM hemisférico izquierdo en lugar de una penumbra hemisférica derecha.
- Dicho hallazgo, junto con el discreto aumento de la vascularización hemisférico izquierdo en Angio-TC y los antecedentes personales, orientaba hacia un cuadro epiléptico.
- El resultado del EEG realizado posteriormente confirmó la sospecha: **actividad epileptiforme periódica focal en región frontotemporal izquierda**

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPERPERFUSIÓN:

3. PERFUSIÓN DE LUJO/ SD. DE HIPERPERFUSIÓN CEREBRAL

CASO CLÍNICO

Varón de 64 años. Ictus isquémico de ACI izquierda hace 48 horas. Angioplastia con stent en arteria carótida izquierda. Deterioro neurológico post-stent.



Fig.1. TC sin contraste basal en el momento del episodio isquémico, previo a la colocación del stent. Fig 2. TC sin contraste, 48 h después, con aparición de lesión hipodensa mal definida capsulo-lenticular izquierda, afectando parcialmente a cabeza de caudado.

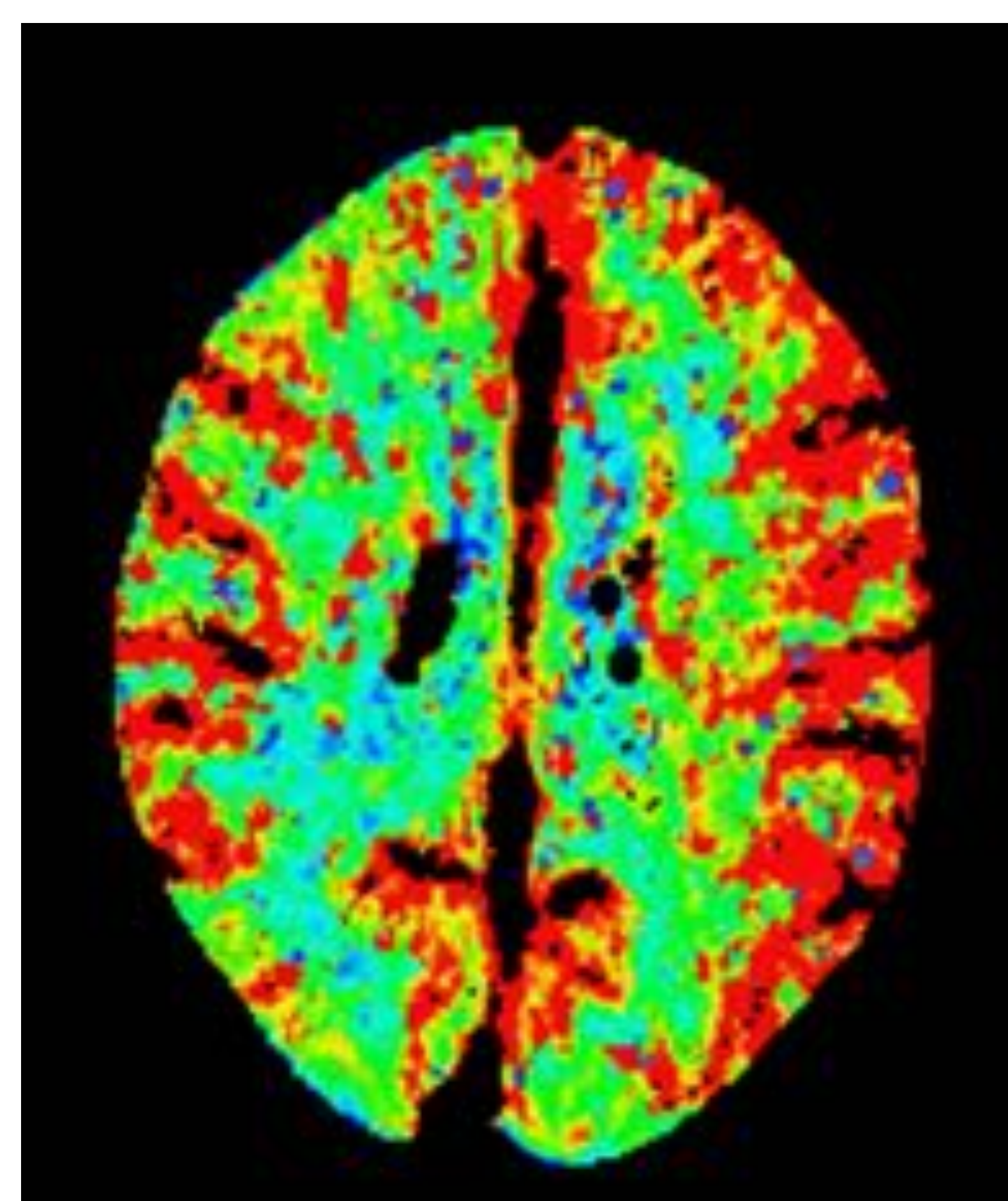
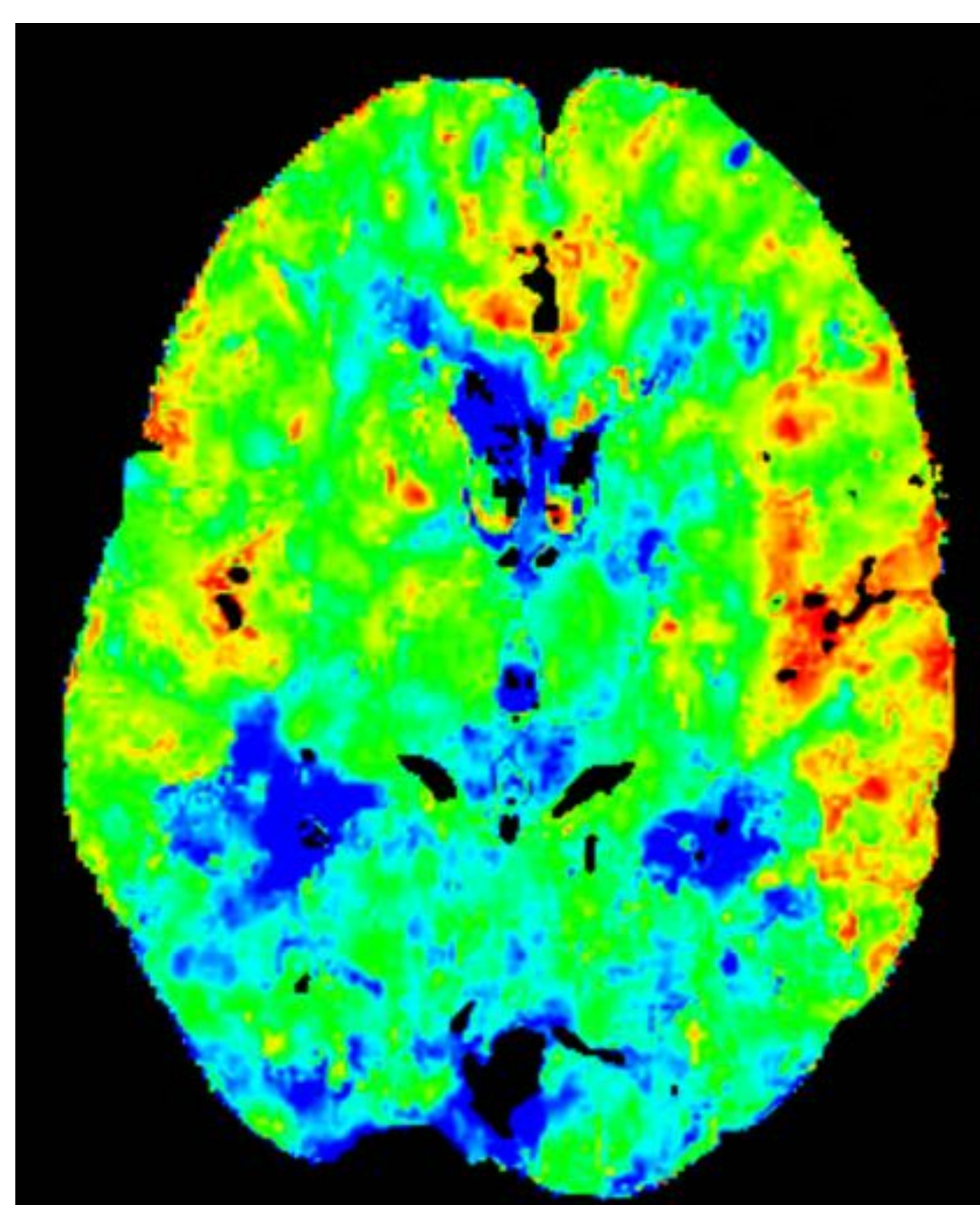


Fig.3. Disminución del TTM hemisférico izquierdo en territorio de la ACI. Fig 4. Aumento del FSC hemisférico izquierdo respecto a contralateral.

- Los hallazgos radiológicos fueron congruentes con la sospecha clínica de **síndrome de hiperperfusión cerebral** tras repermeabilización de la ACI.
- En el estudio de perfusión, esta entidad se presenta como aumento del VSC y del FSC con acortamiento del TTM, del Tmáx. y del TTP.

IMITADORES QUE CURSAN CON
HIPERPERFUSIÓN:

4. ENCEFALITIS

CASO CLÍNICO

Mujer de 64 años que acude al Servicio de Urgencias con alteración del habla tipo disartria y fiebre de hasta 39.6°C. Se activa código ictus con sospecha de ACM izquierda.

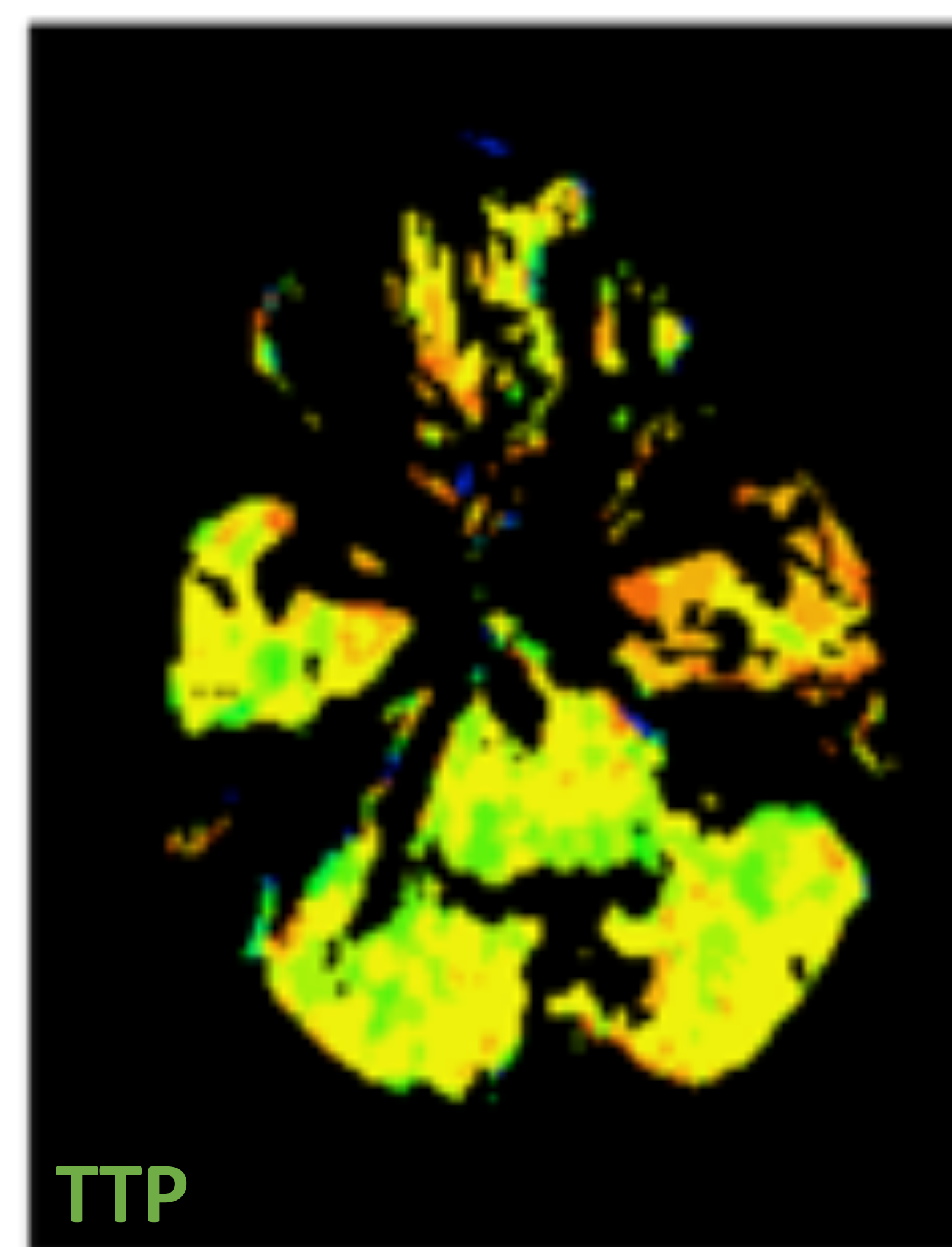
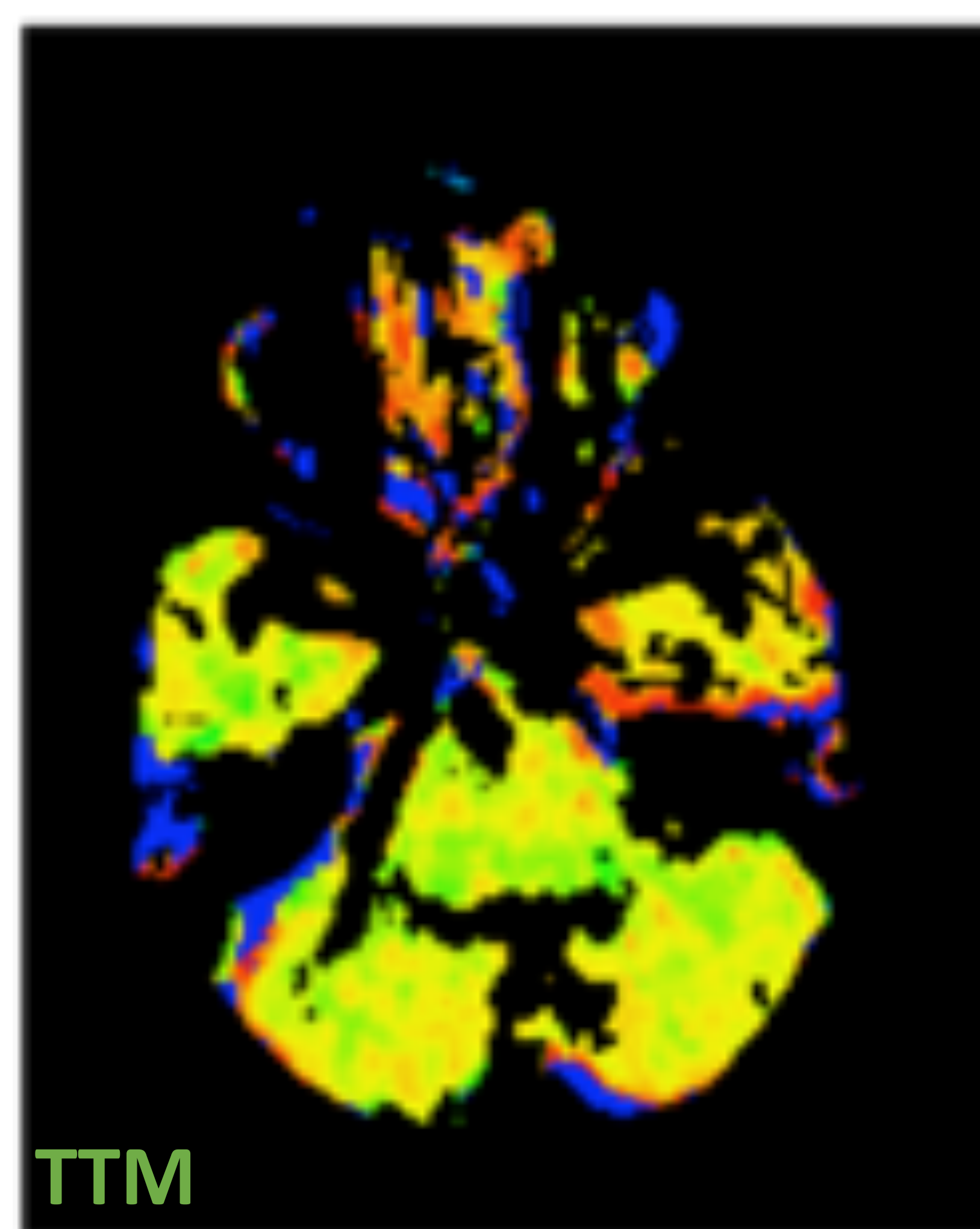
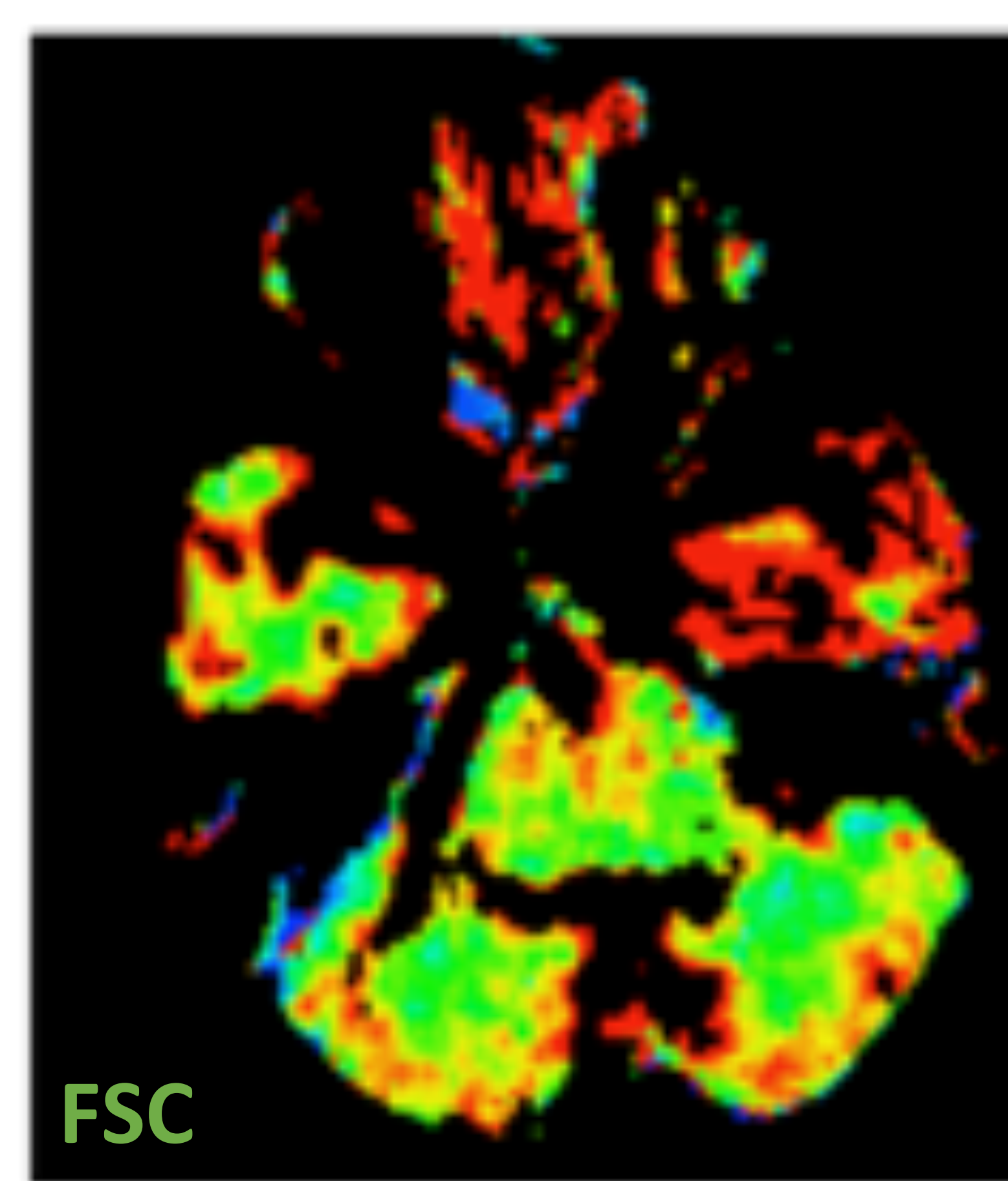
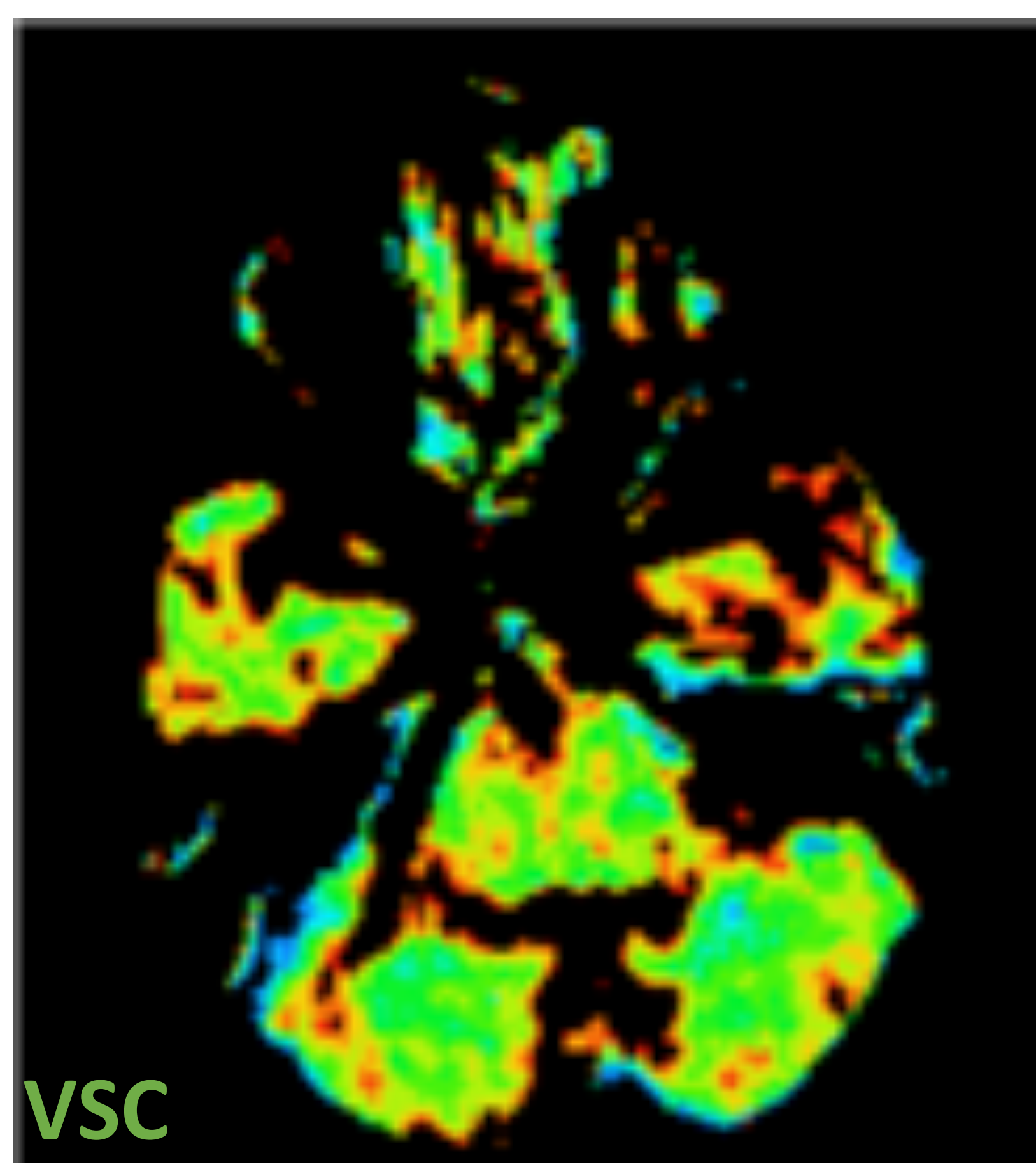


Fig. 1. Hipodensidad del polo temporal izquierdo y región amigdalina izquierda. Fig 2. Área de disminución del TTM y del TTP, asociando aumento del FSC y del VSC en región temporal anterior izquierda.

- Los hallazgos radiológicos, junto con la clínica de la paciente, sugerían encefalitis temporal como primera posibilidad.
- Se realizó punción lumbar, siendo el **análisis del líquido cefalorraquídeo compatible con meningitis linfocitaria con PCR positiva para Virus Herpes Simple tipo 1.**

CONCLUSIONES:

- Existen distintas condiciones que pueden imitar, en términos clínicos y radiológicos, un ictus isquémico.
- Es fundamental conocer los hallazgos por imagen que orientan hacia dichos imitadores y correlacionarlos con la clínica y los antecedentes personales del paciente, para emitir un correcto diagnóstico y favorecer un manejo terapéutico adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Best A, Acosta N, Fraser J, Borges M, Brega K, Anderson T et al. Recognizing False Ischemic Penumbra in CT Brain Perfusion Studies. RadioGraphics. 2012;32(4):1179-1196.
2. Lui Y, Tang E, Allmendinger A, Spektor V. Evaluation of CT Perfusion in the Setting of Cerebral Ischemia: Patterns and Pitfalls. American Journal of Neuroradiology. 2010;31(9):1552-1563.
3. Guerrero W, Dababneh H, Eisenschenk S. The role of perfusion CT in identifying stroke mimics in the emergency room: a case of status epilepticus presenting with perfusion CT alterations. International Journal of Emergency Medicine. 2012;5(1):1-4.
4. Jain R. Perfusion CT Imaging of Brain Tumors: An Overview. American Journal of Neuroradiology. 2011;32(9):1570-1577.
5. Satheesh Kumar E, D. Ramesh, N. Kailasanathan. The role of CT perfusion parameters in grading of brain gliomas in correlation with histopathology. International Journal of Contemporary Medical Research. 2017;4(2):540-544.
6. Vivancos Costaleite K, Sánchez Sanz E, Bárcena E, Parra Gordo M, Manzanares Soler R. Perfusion-CT in stroke : false ischemic penumbra. Presentation presented at; 2015; Viena (Austria).