

Actualización en el Protocolo de Ictus Multimodal en TC

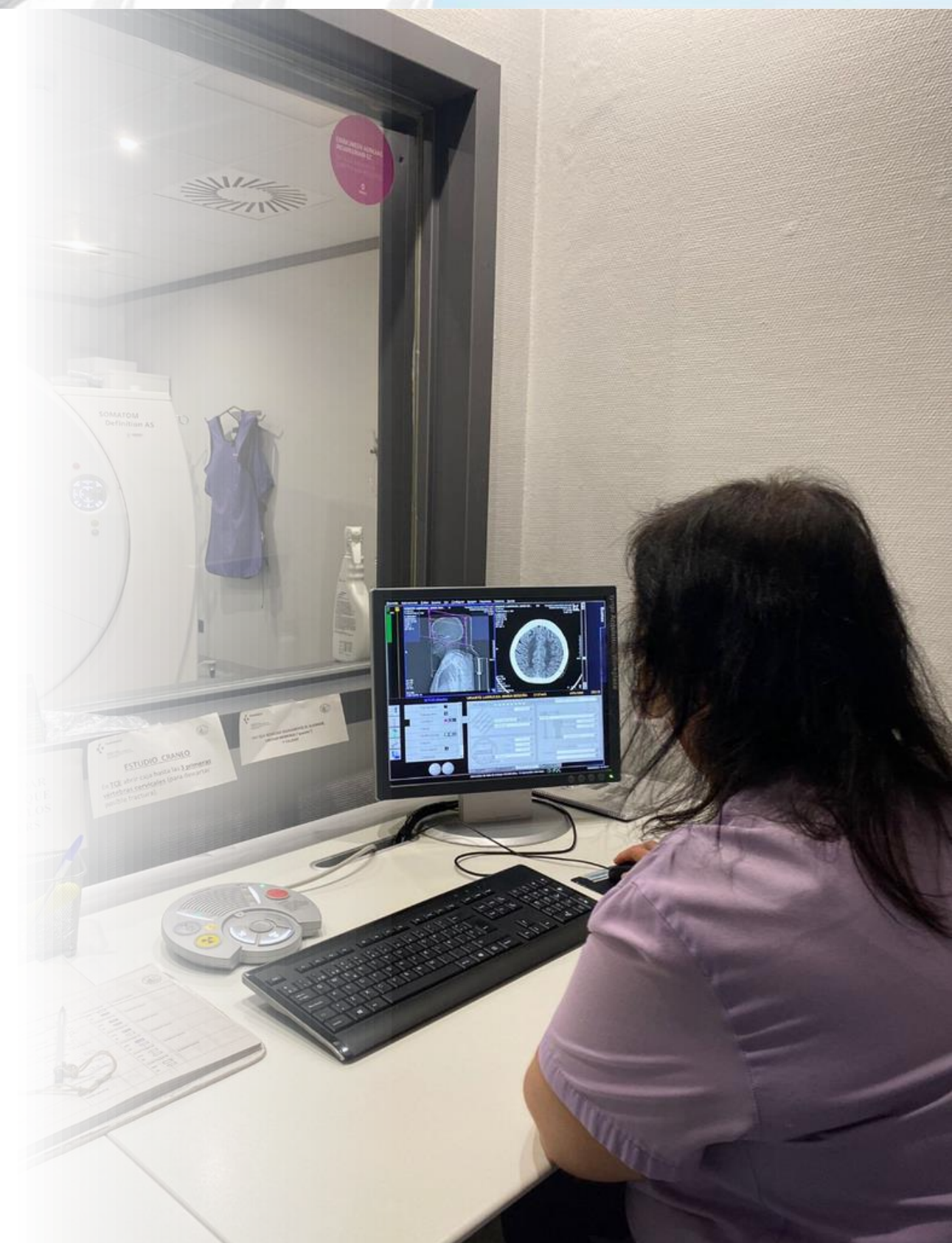
Laura Calvo Lozano¹, Amagoia Manrique Maza², Lara Taboada Varela³,
Raquel Moreno Moreno⁴, Vaitiare Alejandre Martínez⁵



¹²³⁴OSI BILBAO - BASURTO

⁵OSI BARRUALDE

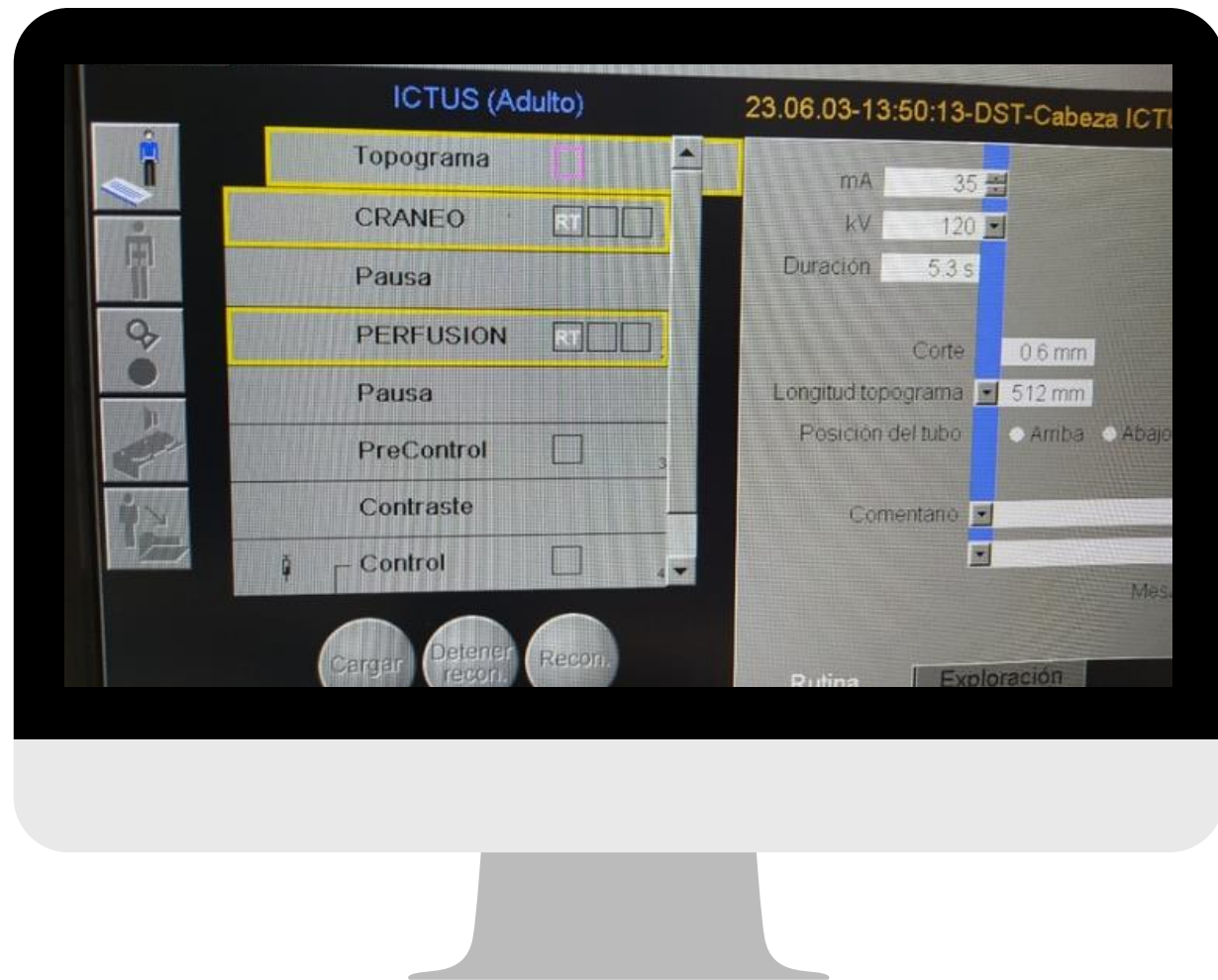
La Tomografía Computarizada Multimodal (TCM) en un código ictus es la prueba radiológica fundamental para diagnosticar de manera rápida y eficaz. El técnico en radiodiagnóstico (TSID) tiene un papel muy importante. En la Comunidad Autónoma Vasca hay **5 hospitales** en los que realizan este protocolo.



OBJETIVO DOCENTE

Examinar posibles diferencias a nivel técnico entre los protocolos de los diferentes hospitales del País Vasco. También revisamos los fundamentos técnicos del TCM y su utilidad, destacando el papel del TSID en la correcta adquisición y optimización del estudio.





Se llevó a cabo también una revisión bibliográfica en bases de datos especializadas (PubMed, SciELO, entre otras) con el fin de sustentar los fundamentos técnicos del TC multimodal.

REVISIÓN DEL TEMA

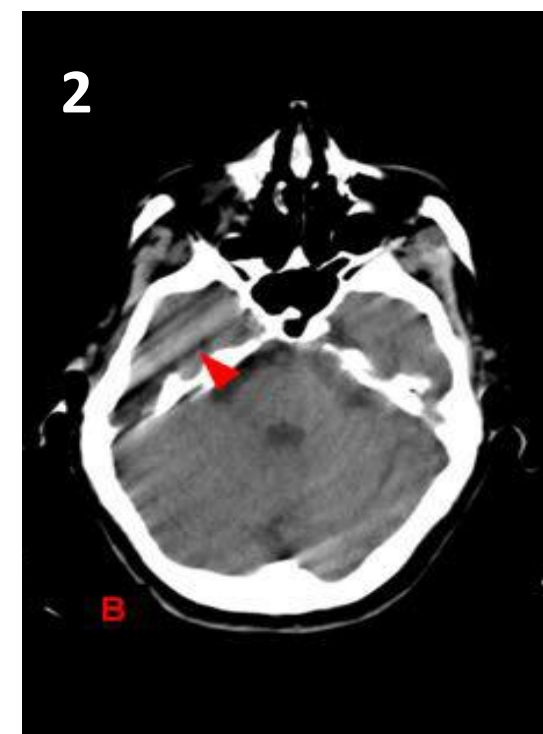
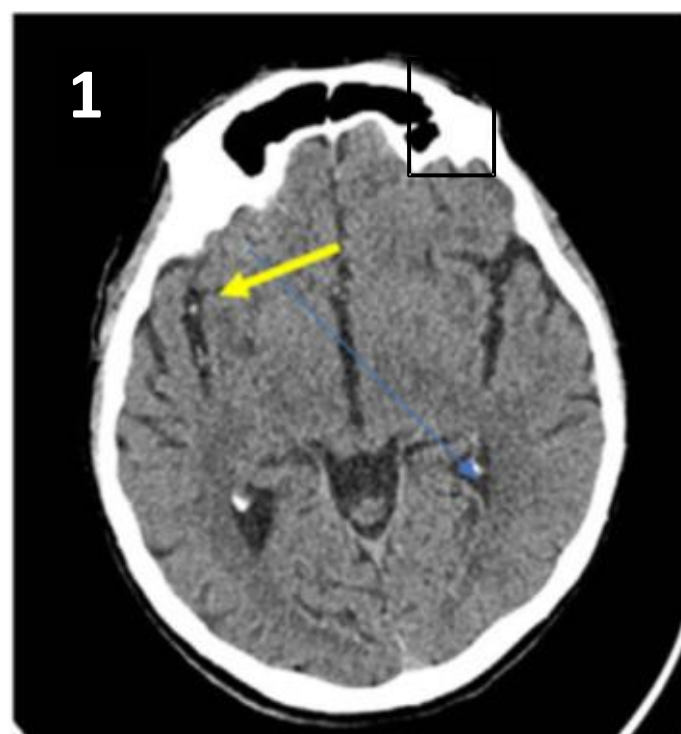
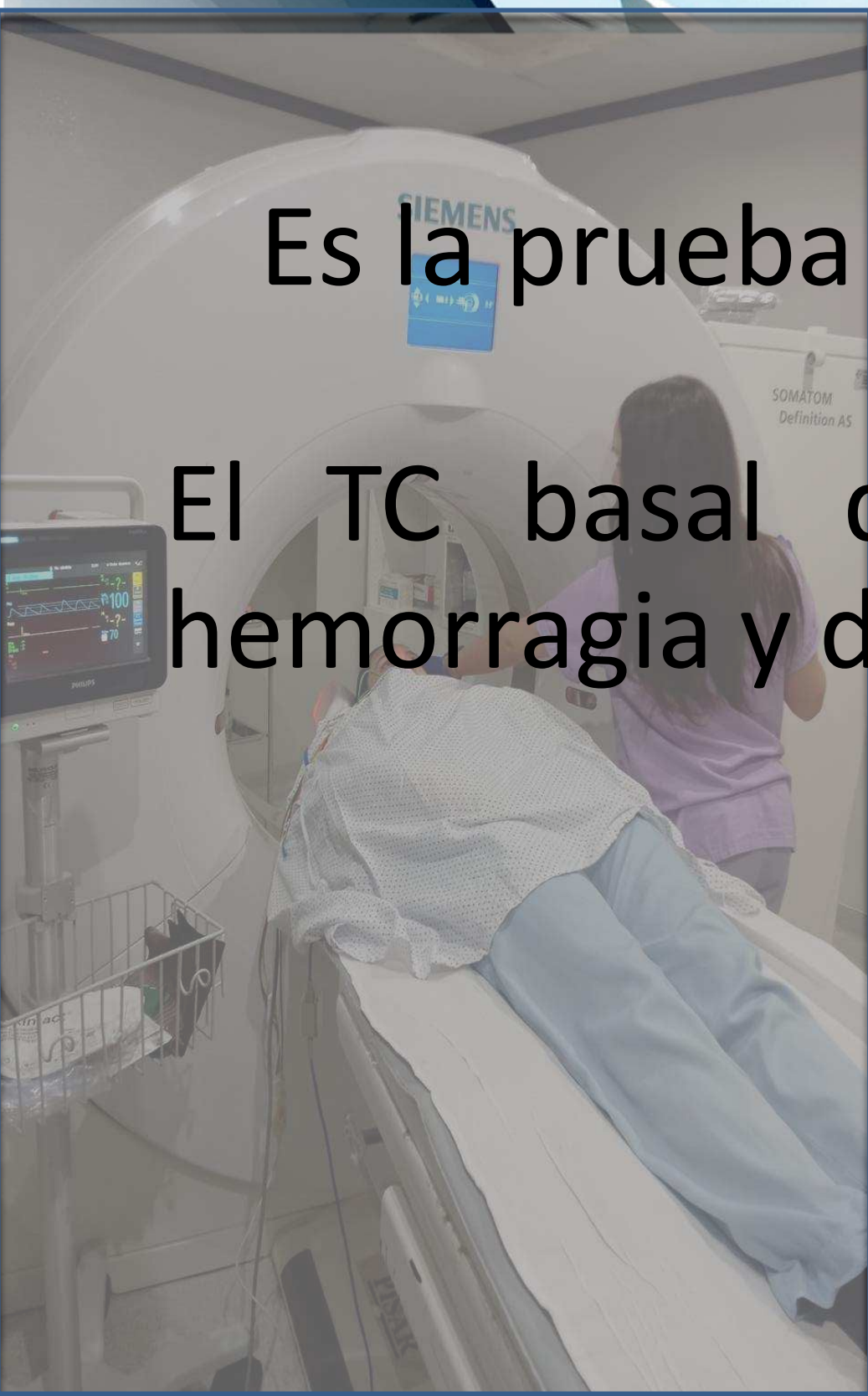
La TC basal con **ASPECTS** y la **angio-TC** forman parte del estudio inicial del ictus y requieren una coordinación multidisciplinar eficiente. Su realización en menos de 10 minutos es fundamental en un proceso altamente dependiente del tiempo.

La TC de cráneo basal es la **estrella** del protocolo radiológico, porque detecta sangrado u otra patología que imite los síntomas de ictus y cuantifica áreas de infarto.

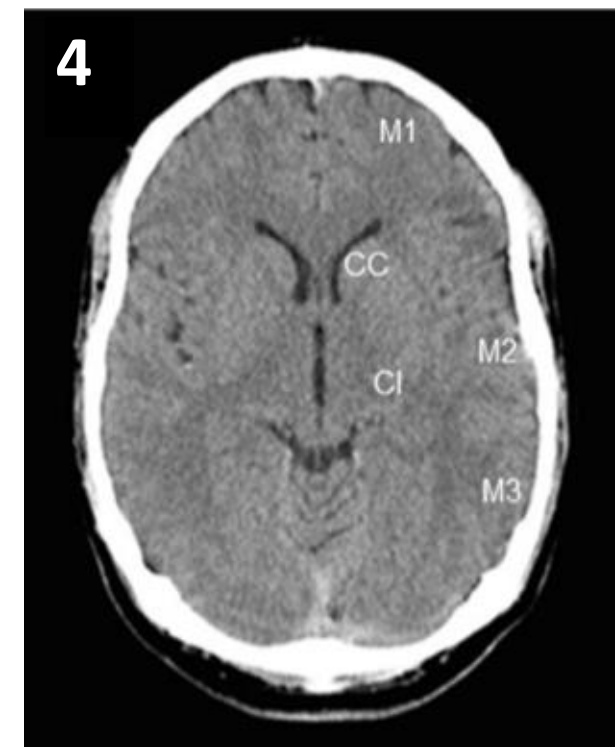
TC CRÁNEO BASAL

Es la prueba que “abre la puerta” al resto del protocolo.

El TC basal de cráneo sin contraste permite descartar hemorragia y detectar signos precoces de isquemia.



Rango de adquisición de la totalidad del cráneo sin angulación. Su correcta ejecución por parte del TSID — posicionamiento, parámetros adecuados y ausencia de artefactos— es esencial para un ASPECTS fiable y para decidir la continuidad del protocolo multimodal.



El **ASPECTS** es una escala de 10 valores que evalúa la hipodensidad de la circulación anterior en varios cortes axiales para posibles señales de ischemia precoz.

FASE DE PERFUSIÓN

Identifica la presencia de **infarto** (tejido no recuperable) o **penumbra** (tejido recuperable)

Rango de adquisición localizada en ganglios basales. Adquisición en “cine” durante de unos 40-45 segundos con un bolo de contraste de 40-60ml a alto flujo (5-6ml/segundo) seguido de suero de arrastre. En caso de que la sospecha sea en la circulación posterior, el rango de adquisición será más hacia fosa posterior y temporales.

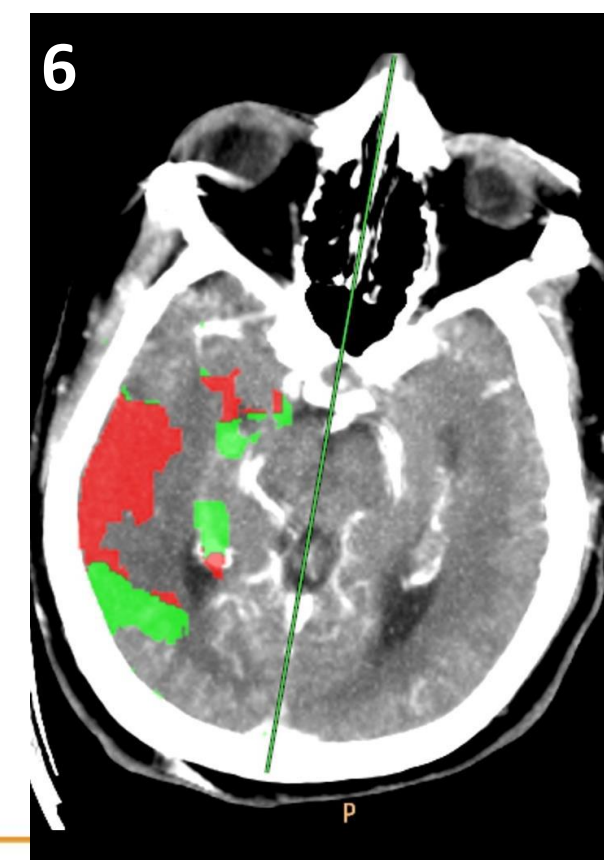
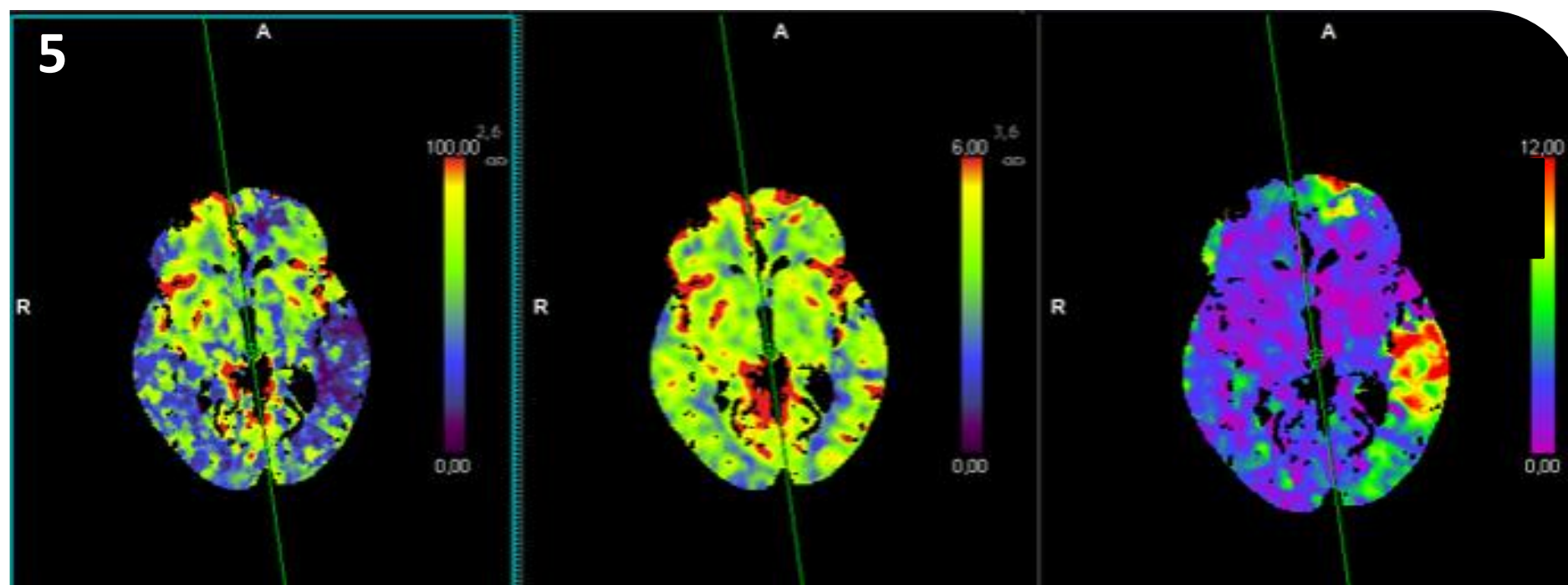


Imagen 5: Mapas del Flujo sanguíneo (FSC), Volumen sanguíneo (VSC) y Tiempo máximo (Tmax). <chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/https://www.cenora.es/formulario-comunicaciones/posters/720123efce82f0e43e387330bbccefdc.pdf>

Imagen 6: Estudio de perfusión con zona de infarto establecido en rojo. Actuación radiológica de urgencias (3).

La perfusión crea la curva de captación de contraste en un volumen de tejido cerebral. Es necesario que quede esa curva tiempo-atenuación bien completa sincronizando la entrada y salida de contraste dependiendo el paciente.

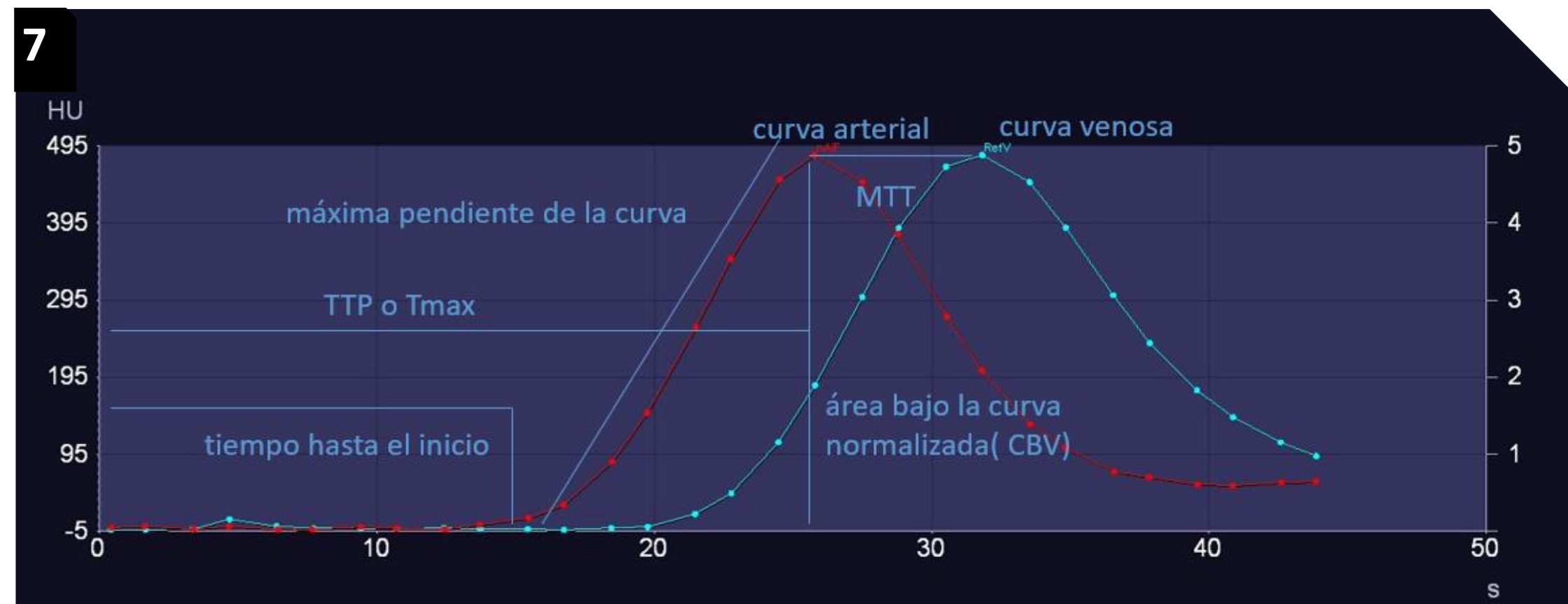


Imagen 7: Representación de curvas de captación.

FASE ANGIOGRÁFICA

Identifica la anatomía, la alteración vascular y el lugar de oclusión para orientar la causa. Tiene una alta especificidad y sensibilidad

El rango de adquisición debe incluir desde cayado aórtico y todo el Polígono de Willis hasta el vértex.

Adquisición helicoidal durante con un bolo de contraste de 50-60ml a alto flujo (4-5ml/segundo) seguido de suero de arrastre. ROI colocado en cayado aórtico o aorta ascendente. 8

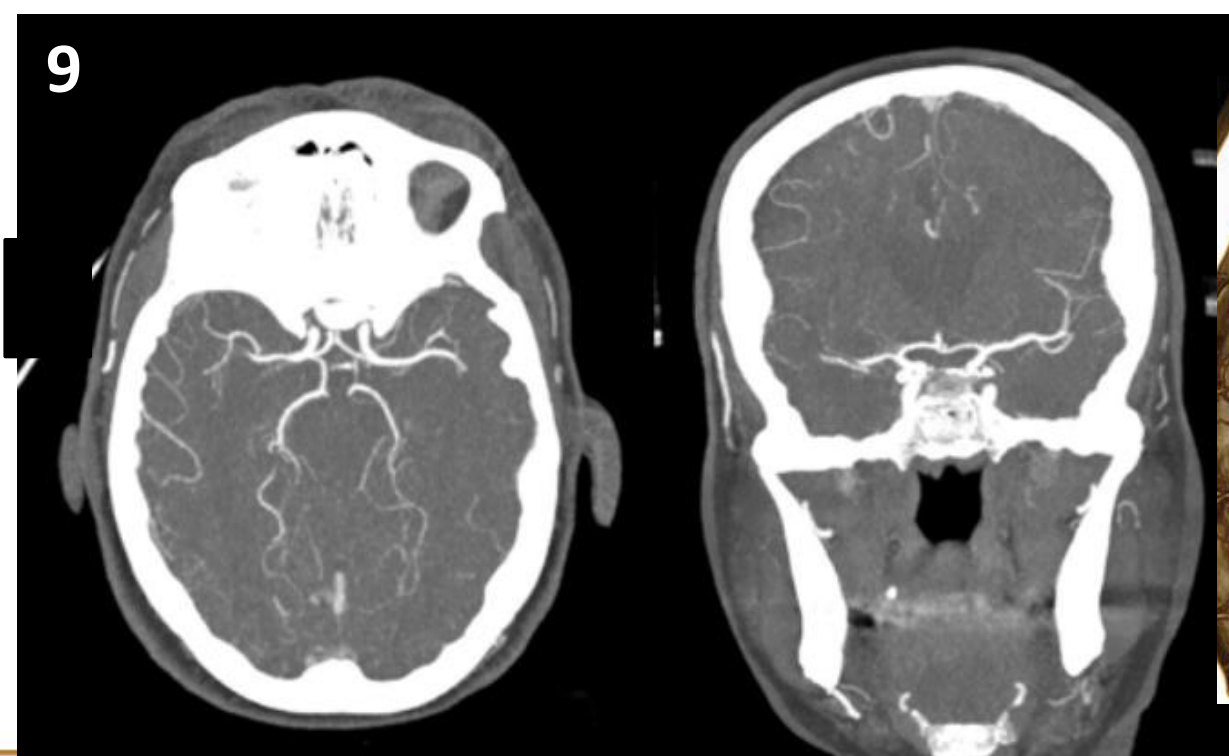
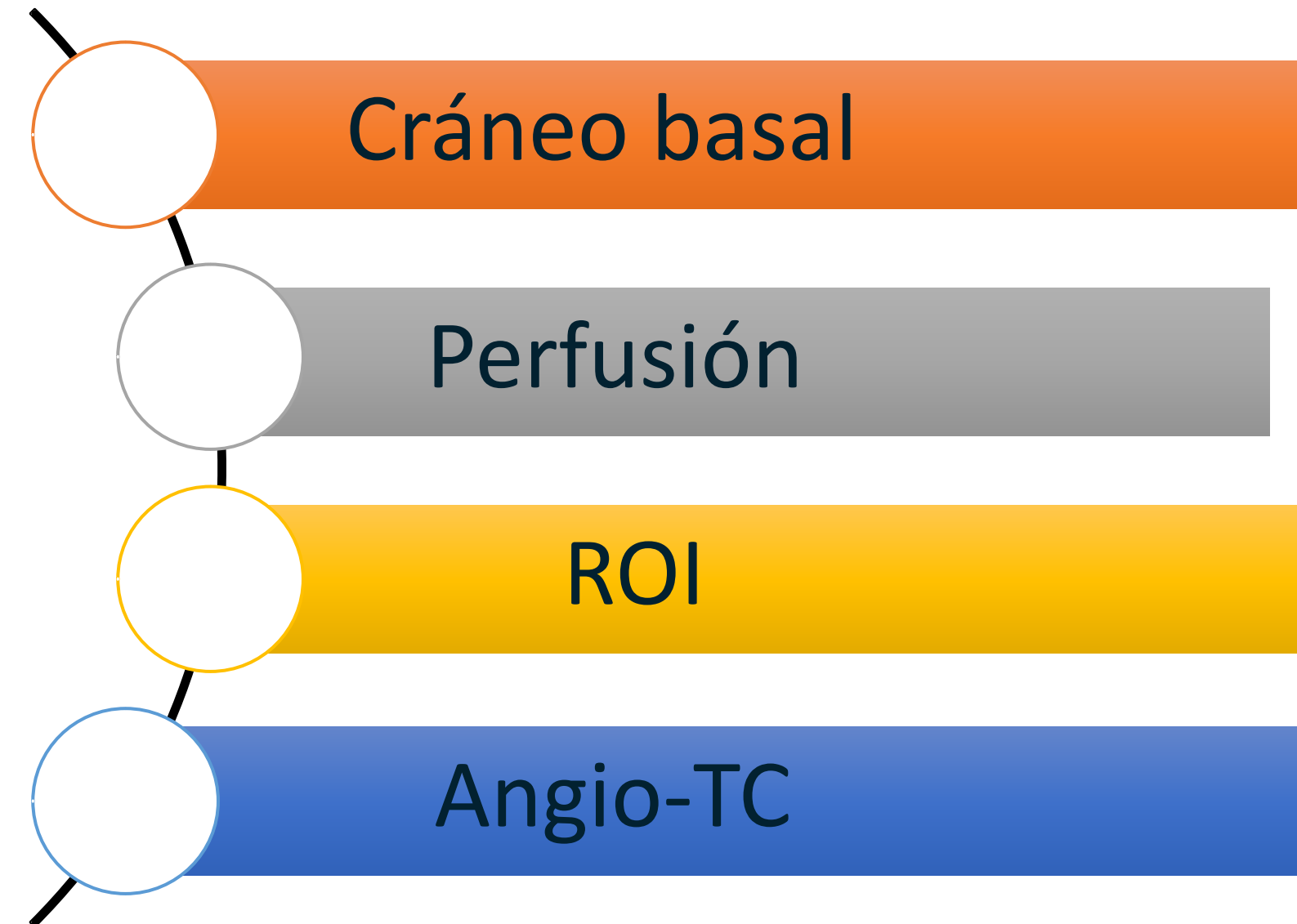


Imagen 8: Recon coronal de fase angio-TC. The predictive value of a targeted posterior fase multimodal stroke protocol for the diagnosis of acute posterior ischemic stroke (8).

Imagen 9: Recon axial y coronal de angio-TC. Oclusión de M1 derecha de la arteria temporal inferior. Código ictus, "el tiempo es cerebro" : TC multimodal en el estudio del código ictus (2).

Imagen 10: Imagen de angio-TC reconstrucción volumétrica y oclusión de la arteria cerebral media derecha. Evaluación vascular en el código ictus (5).



Tras la comparativa de los diferentes centros hospitalarios encontramos que:

- Apenas hay diferencias en cuanto a la realización del protocolo en TC y en comparativa con la bibliografía revisada.
 - En uno de los hospitales realizan el Angio-Tc antes que la Perfusión.
 - Se observan variaciones en la cantidad de contraste administrada en ambos bolos; sin embargo, estas dependen en gran medida de la casa comercial del TC y de los parámetros de adquisición: tiempo, *pitch*, número de detectores, umbral de detección, entre otros.
-

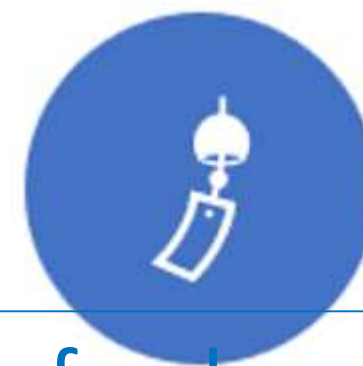
CONCLUSIONES



Se trata de un estudio complejo que requiere la intervención de un TSID con conocimientos y experiencia, ya que cualquier error en el protocolo de la TCM puede comprometer la utilidad de la prueba para un diagnóstico adecuado o favorecer la aparición de *pitfalls*.



Tras la revisión realizada, se observa que los distintos hospitales presentan más similitudes que diferencias en la realización de esta prueba radiológica.



Es fundamental tener en cuenta que el tiempo es un factor crítico; de ahí la máxima: “el tiempo es cerebro”.



Aunque el protocolo de neuroimagen se aplica desde hace años, los avances tecnológicos han permitido reducir los tiempos de adquisición y mejorar la calidad de imagen.

REFERENCIAS

- (1) Grau García M, Pérez Bea M, Angulo Saiz A, Díez Fontaneda V, Cintora León E. Update on imaging in Code Stroke. Radiol (Engl Ed) [Internet]. 2023;65 Suppl 1:S3-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.10.0>
- (2) Cilla DRV, Vilar DR, Sevilla DMT, Reyes JMS. Código ictus, “el tiempo es cerebro” : TC multimodal en el estudio del código ictus. Claves para realizar un buen informe radiológico. SERAM [Internet]. 2021 [citado el 14 de marzo de 2026];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4561>
- (3) Caballero LM, Campo RN, Franco CMB, Cajal Calvo JR, Lacámara LS, Lorente MC, et al. Actuación radiológica de urgencia: Código Ictus. SERAM [Internet]. 2022 [citado el 14 de marzo de 2026];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9318>
- (4) Vicente Bártulos A, Martínez San Millán JS, Carreras Aja M. TC multimodal en el diagnóstico del código ictus. Radiología [Internet]. 2011;53:16–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2011.03.004>
- (5) Mendigaña Ramos, M., & Cabada Giadas, T. (2015). Evaluación vascular en el código ictus: papel de la angio-tomografía computarizada. *Radiología*, 57(2), 156–166. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2013.11.006>
- (7) López-Rueda A, Ibáñez Sanz L, Alonso de Leciñana M, de Araújo Martins-Romeo D, Vicente Bartulos A, Castellanos Rodrigo M, et al. Recomendaciones sobre el uso de la tomografía computarizada en el código ictus: Documento de consenso SENR, SERAU, GEECV-SEN, SERAM. Radiología [Internet]. 2023;65(2):180–91. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.11.007>
- (8) Sharon M, Boyle K, Yeung R, Zhang L, Symons SP, Boulos MI, et al. The predictive value of a targeted posterior fossa multimodal stroke protocol for the diagnosis of acute posterior ischemic stroke. Neurovasc Imaging [Internet]. 2016;2(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40809-016-0013-6>
- (9) Potter, C. A., Vagal, A. S., Goyal, M., Nunez, D. B., Leslie-Mazwi, T. M., & Lev, M. H. (2019). CT for treatment selection in acute ischemic stroke: A code stroke primer. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 39(6), 1717–1738. <https://doi.org/10.1148/rg.2019190142>
- (10) Vicente Bártulos, A., Martínez San Millán, J. S., & Carreras Aja, M. (2011). TC multimodal en el diagnóstico del código ictus. *Radiología*, 53 Suppl 1, 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2011.03.004>
- (11) Kassardjian CD, Willems JD, Skrabka K, Nisenbaum R, Barnaby J, Kostyrko P, et al. In-patient code stroke: A quality improvement strategy to overcome knowledge-to-action gaps in response time: A quality improvement strategy to overcome knowledge-to-action gaps in response time. Stroke [Internet]. 2017;48(8):2176-83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.017622>