



COMO VALORAR CORRECTAMENTE UN TAC CRANEAL: Decálogo de recomendaciones para Residentes de Radiología

Juan Antonio Blanco Cabellos¹, Daniel Hernández Aceituno², José María López-Arcas Calleja³, Gloria Liaño Esteso³, M^a Josefa Galobardes Monge¹, Abdulhamit Batiray Polat¹

¹Hospital Universitario Infanta Cristina (Parla, Madrid), UCR. ²Hospital Rey Juan Carlos (Móstoles, Madrid). ³ Hospital Infanta Leonor (Vallecas, Madrid), UCR.



OBJETIVO DOCENTE

Exponer un decálogo de recomendaciones para realizar una correcta valoración del TAC craneal

REVISION DEL TEMA

El TAC craneal es una de las exploraciones más solicitadas después de la radiografía simple en un servicio radiológico de urgencias y a la que se deben enfrentar los residentes de radiología de forma más habitual en las guardias.

Vamos a realizar una revisión de diferentes aspectos que nos pueden ayudar a realizar una mejor valoración del TAC craneal basada en nuestra propia experiencia. Terminaremos con la elaboración de un decálogo de recomendaciones sencillas pero prácticas como resumen del texto.

Exponemos un **texto dirigido fundamentalmente a los residentes que se inician en la lectura del TAC craneal** aunque algunas recomendaciones nos podrían ser útiles a los radiólogos en general como recordatorio básico.

A-Valora la información clínica previa a la lectura del TAC.

Es el primer paso para poder realizar una correcta valoración de cualquier prueba de imagen, lo que nos lleva a recordar la importancia de que los clínicos aporten la información clínica necesaria. Una buena comunicación entre radiólogo y clínico es siempre un buen comienzo en el proceso del diagnóstico del paciente.

En muchas ocasiones será conveniente además introducirte en la historia del paciente para buscar una información clínica más completa. El conocimiento de estos datos es muy importante para programar correctamente el estudio, para saber qué signos radiológicos buscar y para poder interpretar correctamente los hallazgos.

Obviamente es muy importante tener unos conocimientos suficientes sobre la clínica neurológica y a su vez de neuroanatomía para saber qué áreas anatómicas debemos valorar con más profundidad.

B-Lectura sistemática:

Realizar una lectura sistemática del TAC craneal es una buena medida para disminuir los errores diagnósticos, especialmente de percepción, que es el error de diagnóstico radiológico más frecuente (60-80%) suponiendo el origen de un alto porcentaje de los falsos negativos ^(1,2,3).



Cada radiólogo puede tener una sistemática distinta y todas pueden ser válidas si cumplen el objetivo de no dejar de analizar estructuras o áreas que podrían ser olvidadas en una evaluación radiológica más anárquica. Todas ellas deberían incluir la valoración de: parénquima encefálico supratentorial, parénquima infratentorial, sistema ventricular y espacios extraaxiales extraventriculares, marco óseo craneal y orbitofacial incluido, partes blandas del scalp, orbitarias, faciales y cervicales superiores.

El realizar una valoración sistemática completa contribuirá también a reducir los errores atribuibles a satisfacción en la búsqueda, que supone en torno al 20% de los errores diagnósticos.

De igual forma la realización de *informes estructurados*, siguiendo una sistemática, en los que se mencionan y repasan las diferentes estructuras anatómicas puede contribuir a disminuir los errores diagnósticos de percepción.

La *dirección del barrido* de las imágenes para algunos radiólogos resulta un factor a tener en cuenta, aunque al final, probablemente todos acabamos valorando las imágenes en ambas direcciones, superior a inferior y viceversa.

Incluimos aquí una *propuesta de lectura sistemática* para el TAC craneal de urgencias con la regla nemotécnica anglosajona “**Blood Can Be Very Bad**” (4, 5, 6) :

-Blood; Sangre. Como primer objetivo detectar sangrados que resultan de alta atenuación (alta “densidad”) en fase aguda (50-100 Unidades Hounsfield o UH), haciéndose isodensos con el parénquima encefálico entre las 1 y 2 semanas y posteriormente hipodensos respecto al parénquima a partir de 2-3 semanas. Valoraríamos sangrados en parénquima tanto traumáticos (contusivos) como no traumáticos (por ejemplo, hipertensivos), sangrados intraventriculares, subaracnoideos (especial atención a las partes declives como astas occipitales y cisterna interpeduncular), así como extracraneales (por ejemplo, subgaleales).

-Can: Cisterns. Valoración de las cisternas incluyendo las perimesencefálicas, supraselar, cuadrigeminal y silvianas, buscando signos de sangrado subaracnoideo o borramiento cisternal por efectos de masa debidos a aumentos de presión intracraneal.

-Be: Brain. Valoración del parénquima encefálico; simetría de surcos, efectos sobre línea media, patrón giral, diferenciación corticosubcortical, aumentos o disminuciones de su atenuación.



-**Very: Ventricles.** Valoración del sistema ventricular incluyendo posibles sangrados, aumento de su tamaño que puedan reflejar hidrocefalia (aumentado), asimetrías ventriculares como variante normal o patológicas por efecto de masa o retracción.

-**Bad: Bone.** Valoración del marco óseo con ventana adecuada buscando lesiones focales o fracturas, cuya detección nos harán incidir en la búsqueda de posibles lesiones traumáticas intra o extraaxiales así como en los cortes que incluyan peñascos, órbitas y senos paranasales (niveles hidroaéreos, neumocéfalo).

C-Valoración de la imagen de TAC

-Valoración del estudio con *distintas ventanas*:

Siempre es recomendable incluir una valoración de todas las imágenes adquiridas con, al menos, tres ventanas como son la cerebral, ósea y de partes blandas, esta última para la valoración orbitaria, del scalp y cervical superior. **Figura 1.** Esto nos facilitará también la detección de calcio, grasa e incluso de aire-gas (detección de pequeños neumocéfalos). Podemos además obtener imágenes con algoritmos de reconstrucción específicos como el algoritmo de reconstrucción ósea para facilitar el diagnóstico de fracturas o la evaluación de lesiones óseas focales.

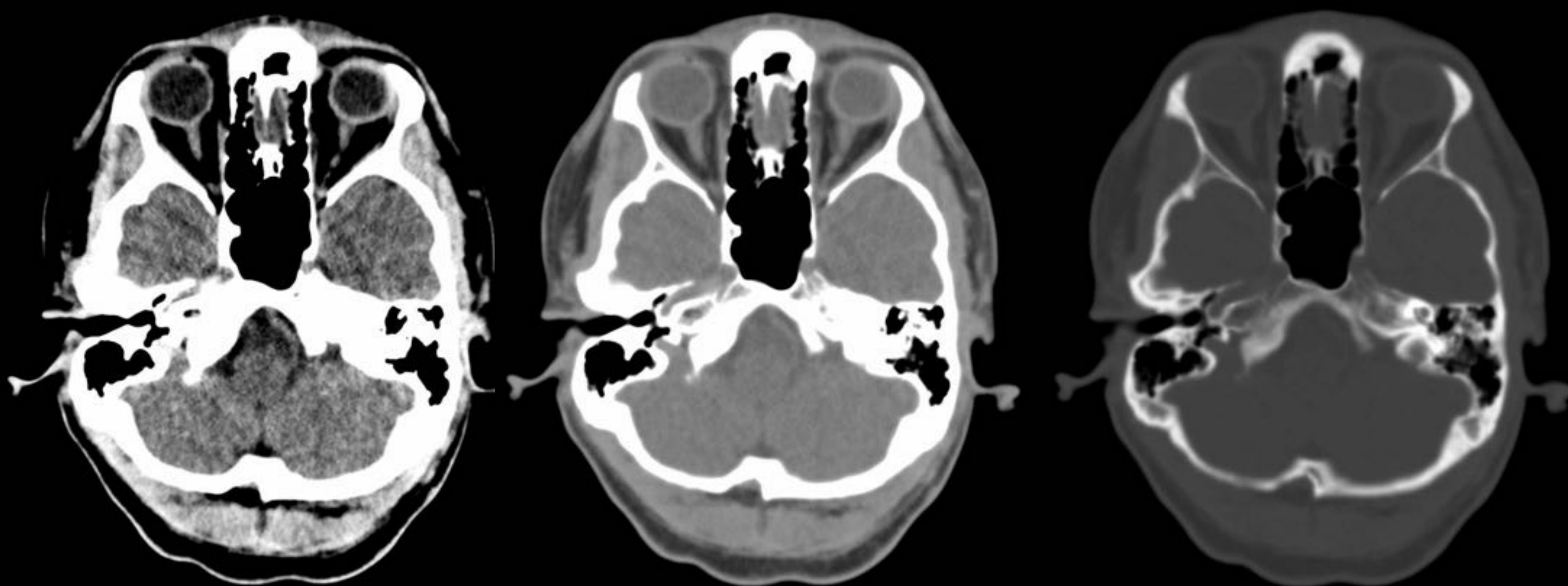


Figura 1 : Valorar siempre todas las imágenes adquiridas con, al menos, tres ventanas. Corte a nivel de fosas craneales media y posterior con ventana cerebral estándar, de partes blandas y ósea que facilita la valoración orbitaria y de peñascos.



Dentro de la valoración cerebral podríamos además hablar de distintos niveles y amplitudes de ventana para valorar diferentes hallazgos. Así podríamos hablar de algunas ventanas “específicas” con algunos niveles y amplitudes de ventana recomendables para valoraciones concretas ^(7,8) .

-Ventana cerebral estándar: suele tener una amplitud (W-Width) en torno a 80 Unidades Hounsfield (UH) y un nivel (L-Level) de unas 40UH.

-Ventana para mejorar la valoración de la diferenciación corticosubcortical o “stroke window” ⁽⁷⁾ : W40 L40 o W35 L35 aunque hay otras como W8 L32. **Figura 2 y Figura 3 .**

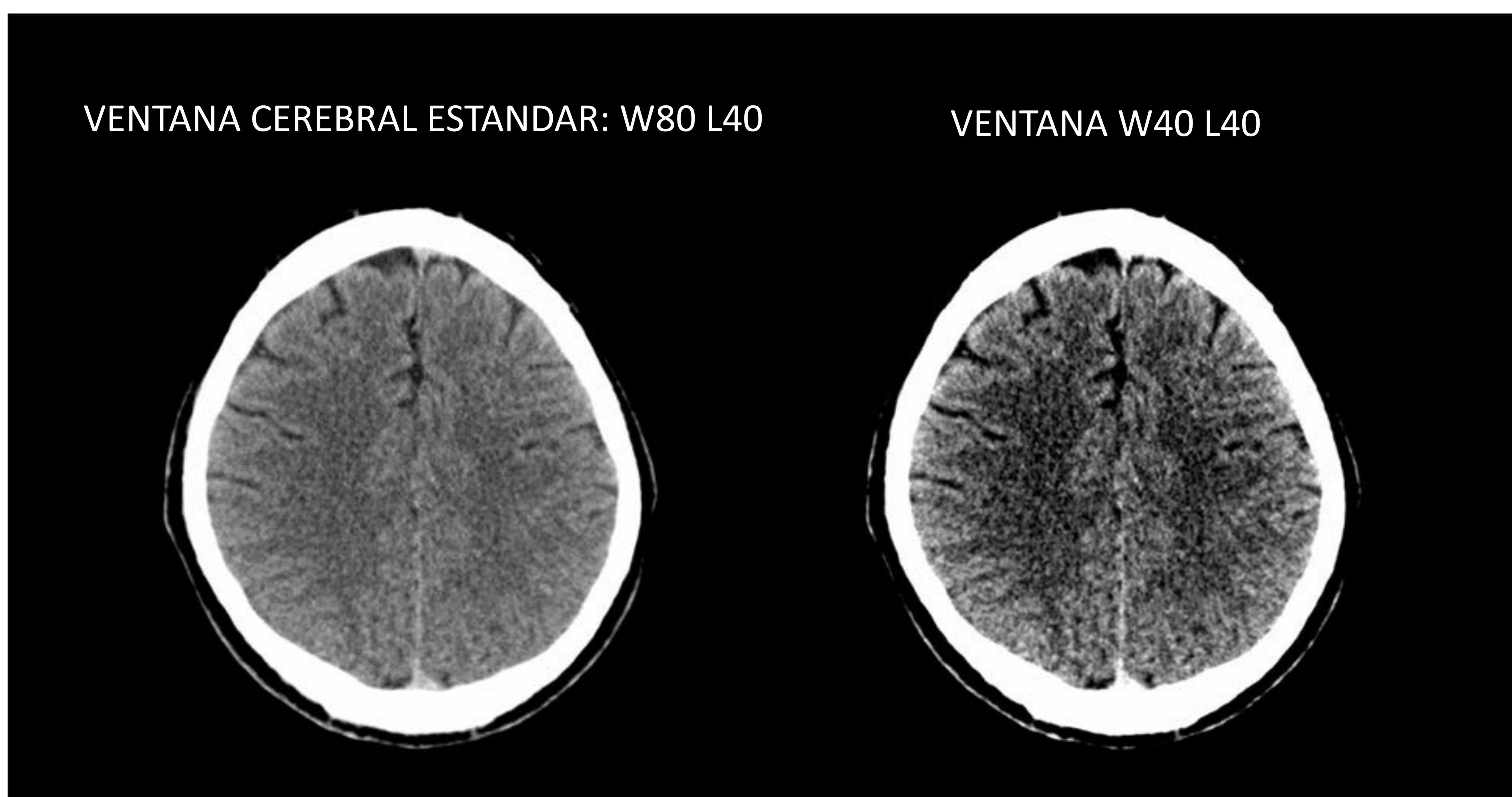


Figura 2 : Ventana cerebral estándar (W80 L40) y “stroke window” (W40 L40)

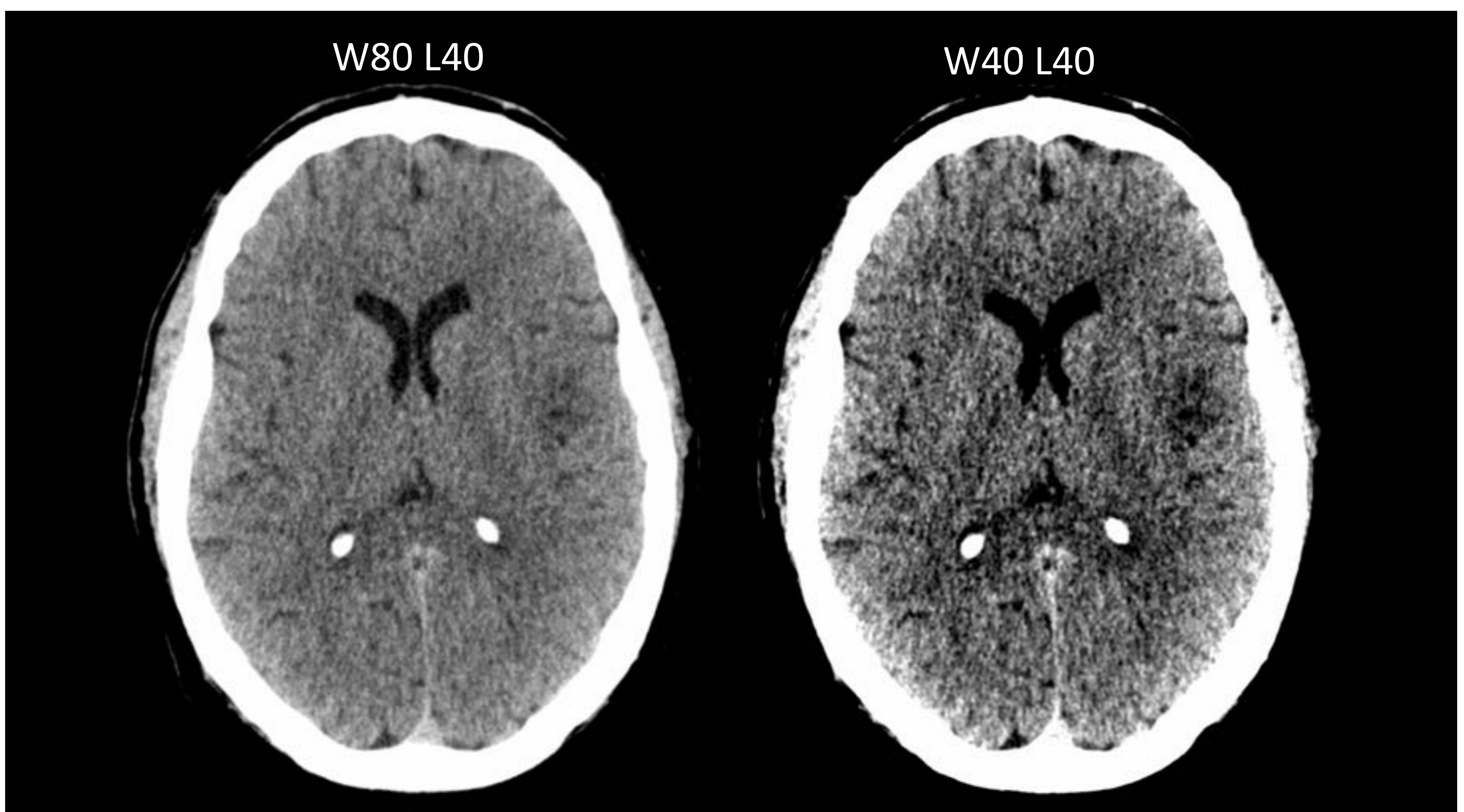


Figura 3: Infarto isquémico agudo insular izquierdo en imagen con ventana cerebral estándar (izquierda) y en imagen con “stroke window” (derecha)



-Ventana para detección de sangrados y hematomas subdurales: W130-300 L50-100 . Figura 4.

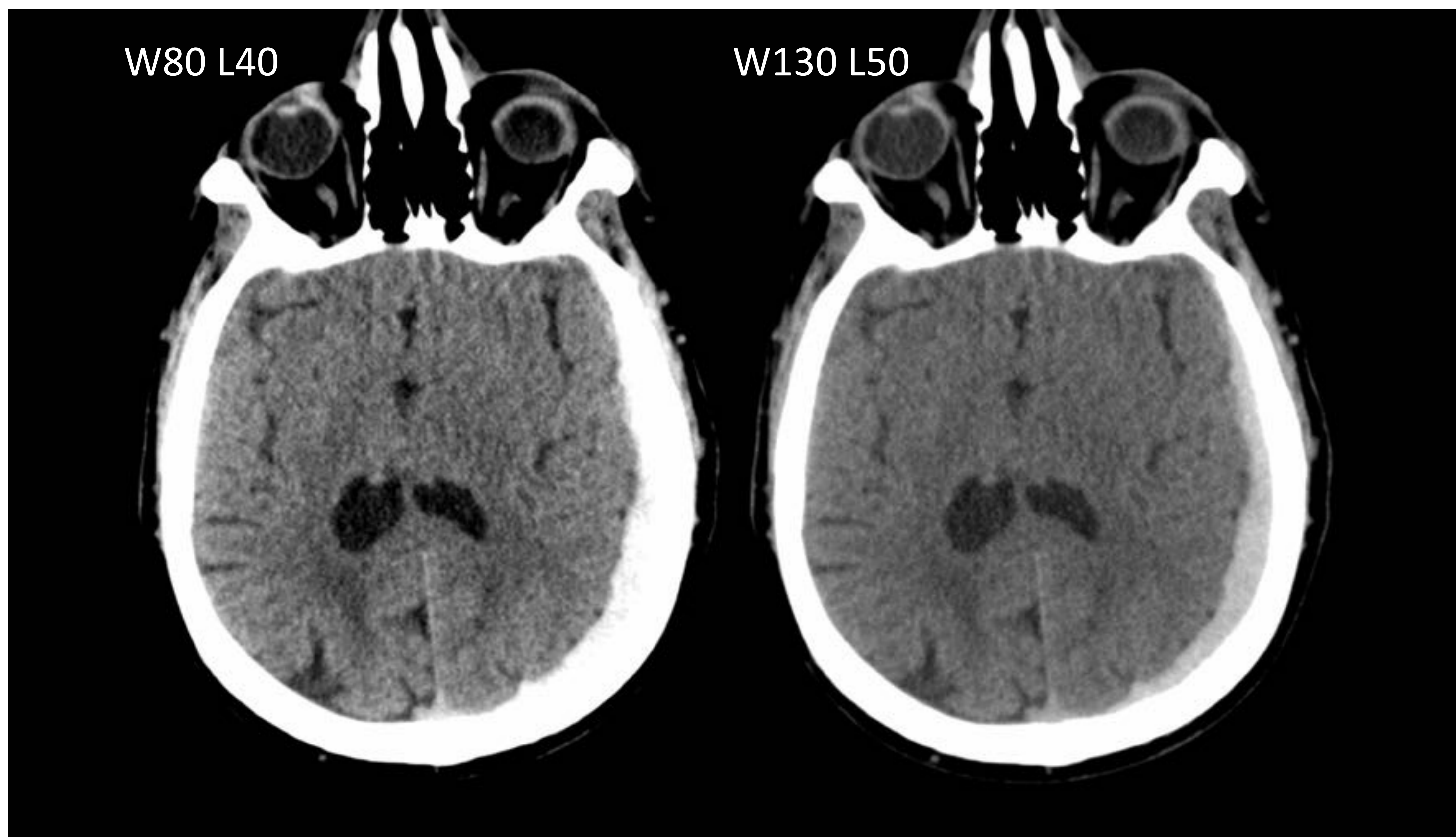


Figura 4: Extenso hematoma subdural agudo hemisférico izquierdo mejor visualizado con ventana de mayor anchura y nivel (derecha) que con ventana cerebral estándar (izquierda)

-Tamaño de la imagen

En muchas ocasiones resulta de utilidad la valoración de las imágenes con distinto tamaño. Un tamaño de imagen más pequeño puede ser más útil, por ejemplo, para una mejor valoración del edema en los estudios de código ictus pudiendo mejorar nuestra evaluación de la diferenciación corticosubcortical, así como favorecer una mejor perspectiva en la detección de asimetrías entre ambos hemisferios cerebrales para la percepción del borramiento de surcos cerebrales. Con una imagen de mayor tamaño podremos realizar una valoración anatómica cerebral con mayor detalle incluyendo las estructuras vasculares.

-El *grosor de corte* o, mejor dicho, el grosor de reconstrucción de las imágenes a valorar puede ser otro factor a considerar en la evaluación de la imagen del TAC craneal. Las imágenes de menor grosor de reconstrucción nos ayudan para mejorar la resolución espacial obteniendo mayor definición anatómica pero cortes de mayor grosor nos pueden ser más útiles en algunos casos como en la valoración de borramiento o asimetría de surcos y de la desdiferenciación corticosubcortical en los estudios de código ictus.

Cabe recordar también que las reconstrucciones con menor grosor de corte pueden también emplearse para reducir el artefacto de volumen parcial.



- Valoración en *distintos planos*. *Angulación de cortes*.

Hoy día la mayoría de los estudios de TAC craneales se adquieren helicoidalmente, lo cual permite la obtención de imágenes en los tres planos del espacio, axial, coronal y sagital y poder además variar la angulación de las reconstrucciones a nuestro antojo. No obstante, en los estudios secuenciales en los que no podamos realizar reconstrucciones en ocasiones puede resultar de utilidad una segunda adquisición parcial del cráneo con distinta angulación, modificando el plano de corte, para valorar zonas en las que no queda claro si existe patología. Esto puede aplicarse, por ejemplo para valoraciones de fosa posterior, muchas veces afectada por el artefacto de endurecimiento del haz producido por la alta densidad ósea de los peñascos que se traduce en una disminución de la atenuación del parénquima infratentorial. Reconstrucciones con distintos filtros pueden también disminuir este artefacto.

D-Comparación estudios.

Cuando sea posible, puede ser de gran utilidad comparar con estudios previos del mismo paciente aportándonos una perspectiva temporal para valorar evolutivamente los hallazgos y poder interpretarlos correctamente. Debemos tener cuidado de no caer en *errores aliterativos* (error de copy-paste o cortar y pegar) que se suelen producir cuando leemos informes de estudios previos antes de valorar las imágenes del estudio a informar y de los previos. Probablemente la forma más correcta de actuar sería; primero valorar el estudio a informar, posteriormente valorar los estudios precedentes y, en último lugar, revisar los informes previos.

E-Aspectos a considerar del informe radiológico

-Tiempo de informado.

No existe un tiempo mínimo para informar una prueba radiológica. Probablemente cada radiólogo tiene su tiempo de informado. No obstante debería hacerse una valoración sistemática y profunda, con al menos tres ventanas en todos y cada uno de los estudios a pesar de la presión asistencial que tengamos. *Tómate tu tiempo*. Tu informe es la parte de tu trabajo de la que quedará constancia aunque haya mucho más trabajo detrás.

-Valoración en distintos momentos. En muchas ocasiones, si la exploración no requiere un informe urgente, es recomendable posponer o diferir el informe del TAC, insistimos, a pesar de la presión asistencial, cuando los hallazgos no son claros o las posibilidades diagnósticas son varias. La evaluación en un segundo momento nos da tiempo para buscar información (consultar textos), ampliar la información clínica, pensar y razonar sobre las posibilidades diagnósticas y permite un enfoque



posterior que puede ser diferente: en este sentido cabe destacar que es frecuente que la percepción y la interpretación de los hallazgos puedan variar sustancialmente, por ejemplo, de valorar un estudio a última hora de nuestra jornada, después de varias horas de trabajo, o a primera hora, cuando nos encontramos más descansados. La *valoración diferida* puede por tanto ser un factor importante de reducción de errores diagnósticos tanto de percepción como cognitivos por razonamiento y por falta de conocimiento.

- *Valoración a pie de máquina*. En ocasiones se nos exige una valoración inmediata oral de los estudios en pacientes urgentes, de UCI, etc. En este caso, bajo nuestro punto de vista, deberíamos aportar la información mínima imprescindible que nos requiera el clínico de la cual tengamos certeza, recordando que realizaremos una valoración más profunda a continuación que podría aportar información adicional. El exceso de información oral a pie de máquina de forma precipitada puede llevarnos a errores diagnósticos, especialmente de percepción pero también de razonamiento.

-Es importante también recordar en este apartado todos aquellos factores que pueden contribuir negativamente a la elaboración del informe radiológico como la fatiga, una iluminación inadecuada, las distracciones e interrupciones repetidas ^(1,3). En este sentido sería aconsejable, en la medida de lo posible, reservar una parte de nuestro tiempo laboral únicamente para informar, sin tener que contestar llamadas telefónicas, controlar estudios o atender interconsultas, lo cual resulta sumamente complicado en el desempeño diario habitual del radiólogo.

-Como mencionamos previamente, la realización de informes estructurados en los que se mencionan y repasan las diferentes estructuras anatómicas puede también contribuir a disminuir los errores diagnósticos de percepción.

-El informe radiológico debería incluir un *diagnóstico diferencial* que resulta útil para reducir los errores de razonamiento.

-Existen otros aspectos del informe radiológico en los que podríamos incidir como ser conciso y preciso respondiendo a los requerimientos que nos plantean los clínicos aunque el informe radiológico como tal sería otro tema más específico a tratar en otro trabajo.

F-Empleo de CIV o de otras técnicas de imagen. Limitaciones del TAC.

-En ocasiones, tras un estudio basal, nos podemos plantear la repetición del TAC con CIV, con el inconveniente añadido de volver a someter al paciente a radiaciones ionizantes y los asociados al propio uso del CIV como nefrotoxicidad, o valorar estudios de imagen complementarios como la RM según el caso, disponibilidad, tiempo, etc. Lo recomendable sería hacer una valoración individualizada de cada caso con un empleo adecuado del CIV.



-Recordemos además que el TAC craneal tiene sus limitaciones. No deberíamos empeñarnos en hacer el diagnóstico a toda costa si no está claro y si existe una prueba de imagen alternativa o complementaria como la RM que nos puede ayudar por su mayor sensibilidad y especificidad en la mayor parte de los casos, considerando también su disponibilidad.

Después de revisar todas estas consideraciones expuestas podríamos elaborar un decálogo de recomendaciones sencillas pero prácticas especialmente dirigidas a los residentes que se inician en la lectura del TAC craneal:

- 1-Valorar adecuadamente la **información clínica** del paciente, si es necesario comunicando directamente con el clínico o investigando en su historia clínica.
- 2-Realizar una **lectura sistemática** del TAC craneal incluyendo todas las estructuras intra y extraaxiales, así como extracraneales.
- 3-Utilizar al menos **tres ventanas** distintas (cerebral, ósea y partes blandas)
- 4-Emplear distintos **tamaños de imagen** y diferentes **grosos de corte** te puede ayudar en ocasiones en tu percepción diagnóstica.
- 5-Las **reconstrucciones** en distintos planos o distintas angulaciones de corte pueden también resultar de mucha utilidad en el diagnóstico radiológico.
- 6-La **comparación** con estudios previos del paciente nos aporta una perspectiva evolutiva y facilita en muchos casos nuestra labor diagnóstica, aunque debemos evitar caer en errores aliterativos a la hora de informar.
- 7-**Tómate tu tiempo** para la elaboración del informe. En los informes orales acelerados aporta la información imprescindible demandada de la que tengas certeza.
- 8-La redacción de un **informe estructurado** y la inclusión de un **diagnóstico diferencial** contribuyen también a la reducción de los errores diagnósticos.
- 9-Intenta optimizar tus **condiciones de informado** como el tiempo, momento y demás aspectos que puedan influir en el rendimiento de tu trabajo.
- 10-Recuerda las **limitaciones del TAC** y valora juiciosamente el empleo de contraste intravenoso o la indicación de pruebas complementarias como la RM.



CONCLUSIONES:

La lectura sistemática del TAC craneal disminuye los errores diagnósticos, especialmente de percepción. El seguimiento de sencillas recomendaciones puede resultar de gran utilidad para mejorar nuestro rendimiento diagnóstico con el TAC craneal.

Bibliografía:

- 1- Understanding and Confronting Our Mistakes: The Epidemiology of Error in Radiology and Strategies for Error Reduction Michael A. Bruno, MD, Eric A. Walker, MD, Hani H. Abujudeh, MD, MBA. RadioGraphics 2015; 35:1668–1676
- 2-Clin Radiology 2001Dec,56(12): 938-46 Error in Radiology Fitzgerald R
- 3-Errores en Radiología: nueva clasificación. C.M. González V. Rev. Colomb. Radiol. 2016; 27(1): 4407-16
- 4-Perron AD et al: A multicenter study to improve emergency medicine residents' recognition of intracranial emergencies on computed tomography. Ann Emerg Med 1998;32:554-562
- 5-Emergency CT head (mnemonic). A.K.P. Skandhan, B. Costa.
<https://radiopaedia.org/articles/emergency-ct-head-mnemonic>
- 6- Perron A. How to read a head CT scan. Emergency Medicine. Chapter 69; 753-763. 2008.
- 7- J. Turner and G. Holdsworth. CT stroke window settings: an unfortunate misleading misnomer? British Journal of Radiology, 84(1008):1061–1066, 2011.
- 8-CT head (an approach). Roland Warner, Jeremy Jones et al.
<https://radiopedia.org/articles/ct-head-an-approach>