

## **Predictores radiológicos de crecimiento de hemorragia cerebral**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Miguel Cuadrado Blázquez, Deysi Garcia Figueredo, Santiago Bolivar Cuevas, Joana Madureira Cordeiro, Jorge Hernández García, Xavier Pruna Comella

### **Objetivos Docentes**

Conocer aspectos básicos para la interpretación de la imagen de TC en la hemorragia parenquimatosa.

Describir e ilustrar hallazgos claves para predecir, de acuerdo a las características radiológicas, el probable comportamiento evolutivo de la hemorragia cerebral y así poder individualizar actitudes terapéuticas.

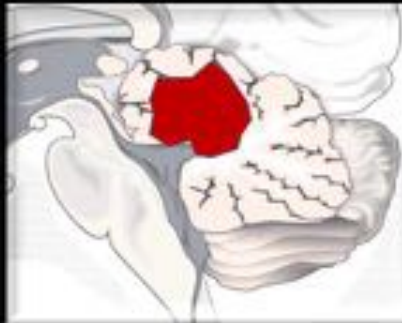
Explicar el impacto que estos hallazgos pueden tener en el manejo del paciente, basados en el protocolo de actuación diagnóstico/terapéutico de nuestro centro.

### **Imágenes en esta sección:**

## PREDICTORES RADIOLÓGICOS DE CRECIMIENTO DE LA HEMORRAGIA CEREBRAL

Miguel Cuadrado Blázquez  
Deysi García Figueredo  
Santiago Bolívar Cuevas  
Joana F. Madureira Cordeiro  
Jorge Hernández García  
Xavier Pruna Comillas

FUNDACIÓN PRIVADA HOSPITAL VASIL DE GRANOLLERS BARCELONA



**Fig. 1:** Presentación

### Revisión del tema

La hemorragia cerebral parenquimatosas constituye el evento vascular cerebral más catastrófico con un mortalidad del 50%.

La hemorragia cerebral es un proceso dinámico tanto en lo concerniente a la evolución clínica como a su comportamiento radiológico.

Por imagen el hematoma en TC es una lesión ocupante de espacio discretamente hiperdensa de unos 40-50 unidades Hounsfield (HU) que en pocos minutos se convierte en francamente hiperdensa (60-90 HU) por la formación y retracción del coágulo. **Fig. 2** En caso de sangrado en diferentes fases pueden coexistir áreas de sangre coagulada francamente hiperdensa y áreas de sangre sin coagular menos densa. Alteraciones de la coagulación pueden alterar la formación del coágulo resultando en hematomas menos densos de lo usual o formación de niveles líquido-líquido. Anemia importante también puede resultar en hematomas poco densos.

Clínicamente en las primeras horas algo más de un 1/4 de los pacientes experimentarán un deterioro

neurológico significativo secundario en gran parte a un crecimiento del hematoma.

Basados en los hallazgos del estudio TC inicial angio TC y post contraste es posible detectar que hematomas presentan mayor probabilidad de crecimiento y que por lo tanto se pueden beneficiar de medidas terapéuticas más agresivas. **Fig. 3**

La mayoría de estudios han valorado como crecimiento significativo (asociado a peor pronóstico) un aumento de volumen del 30% o de 6 cc en el TC de seguimiento con respecto al TC basal. El lapso entre TC inicial y TC de control en la mayoría de los estudios ha sido de 18-24 horas. **Fig. 4**

Las características de imagen en TC sin contraste que más se han asociado a crecimiento del hematoma son fundamentalmente el tamaño y la heterogeneidad.

El tamaño presenta una muy fuerte relación con aumento de tamaño del hematoma siendo este muy raro en hematomas de menos de 10 cc y frecuente en los hematomas de más de 25-30 cc en la TC inicial. **Fig. 5**

La heterogeneidad definida como áreas hipodensas de bordes bien definidos en el interior de un hematoma hiperdenso “swirl sign / blend sign” se ha relacionado con áreas de resangrado hiperagudo en el seno de un hematoma agudo y una alta tasa de crecimiento. **Fig. 6, 7 y 8**

Si bien la irregularidad de los márgenes del hematoma también se ha asociado a mayor crecimiento, en algunos estudios esta no era una variable independiente sino asociada a las dos anteriores. **Fig. 9**

Además de la morfología se ha descrito que una localización profunda (ganglios basales y periventricular) también se asocia a mayor crecimiento sobre todo si existe comunicación con sistema ventricular. **Fig. 10**

En TC post contraste un hallazgo muy importante (al igual que en otras áreas del cuerpo) es valorar la existencia de sangrado activo (evidenciada por la extravasación de contraste desde los vasos al interior del hematoma) el llamado spot sign. Este signo se ha definido como cualquier foco de extravasación de contraste en el interior de un hematoma con una atenuación de más de 120 unidades Hounsfield y sin continuidad con vasculatura adyacente normal o anormal. **Fig. 11 y 12**

Este signo radiológico aislado es el que más estrechamente correlaciona con crecimiento del hematoma y empeoramiento clínico.

Para la valoración del sangrado activo se recomienda realizar un estudio angiográfico seguido de un estudio en fase venosa al de 90-180 segundos de comenzar la inyección del contraste. **Fig. 13 y 14**  
El spot sign visualizado únicamente en fase venosa es también un predictor significativo de crecimiento del hematoma y mejora la correlación con pronóstico clínico al aumentar la sensibilidad y el valor predictivo negativo con respecto al estudio arterial aislado.

En nuestro hospital hemos tenido dos pacientes con spot sign únicamente en fase venosa (sin extravasación de contraste en fase arterial) y ambos acabaron en exitus laetalis.

Algunos autores han abogado por la utilización de una escala de puntuación del spot sign para aumentar el poder predictivo de este hallazgo.

Spot Sign Características	Puntos
Número de spot signs	
1-2	1

> 2		2
Diámetro axial máximo		
1–4 mm		0
> 4 mm		1
Máxima atenuación		
120–179 HU	0	
>180 HU	1	

Otros autores han descrito mayor sensibilidad de la TC perfusión. Falta validar este hecho en próximos estudios.

Existen también variables clínicas fuertemente asociadas a crecimiento del hematoma fundamentalmente tiempo entre aparición de la clínica y realización de CT observando mayor crecimiento del hematoma en ulterior control cuanto más precoz se realiza el TC inicial.

Otras variables clínicas asociadas a crecimiento son hipertensión, antiagregación-anticoagulación, hiperglucemia, hipercolesterolemia y creatinina elevada.

Estos hallazgos tienen un gran valor potencial en la actitud a seguir del paciente tanto en indicar un tratamiento más agresivo como un seguimiento clínico/radiológico más estrecho (ingreso en UCI/ unidad de neurocríticos, Tc de control estrecho...)

En nuestro centro (sin servicio de neurocirugía) pacientes con Glasgow > 8, sin evidencia de criterio quirúrgico por CT, no son derivados a otro centro salvo existencia de spot sign.

**Imágenes en esta sección:**

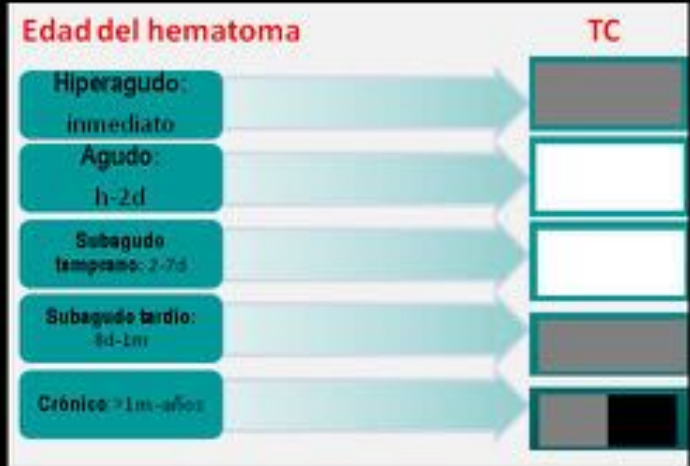
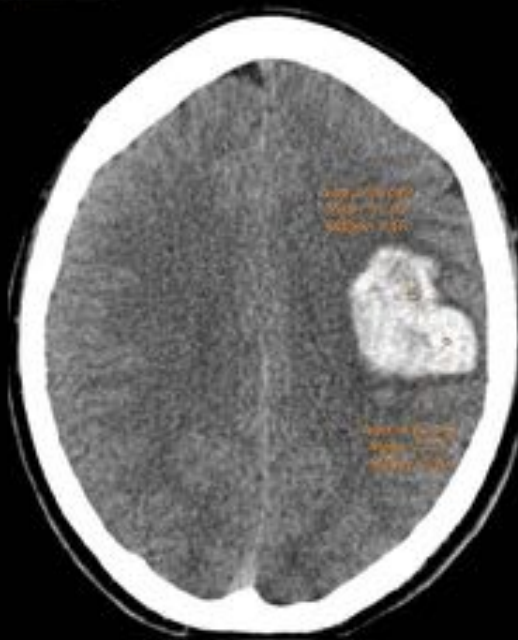


Fig. 2: Fig. 2



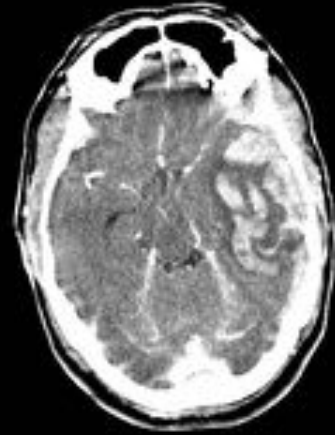
Protocolo de imagen:



Tc simple



Angio Tc arterial intracraneal



Fase venosa tardía 90-180seg

**Fig. 3:** Fig. 3

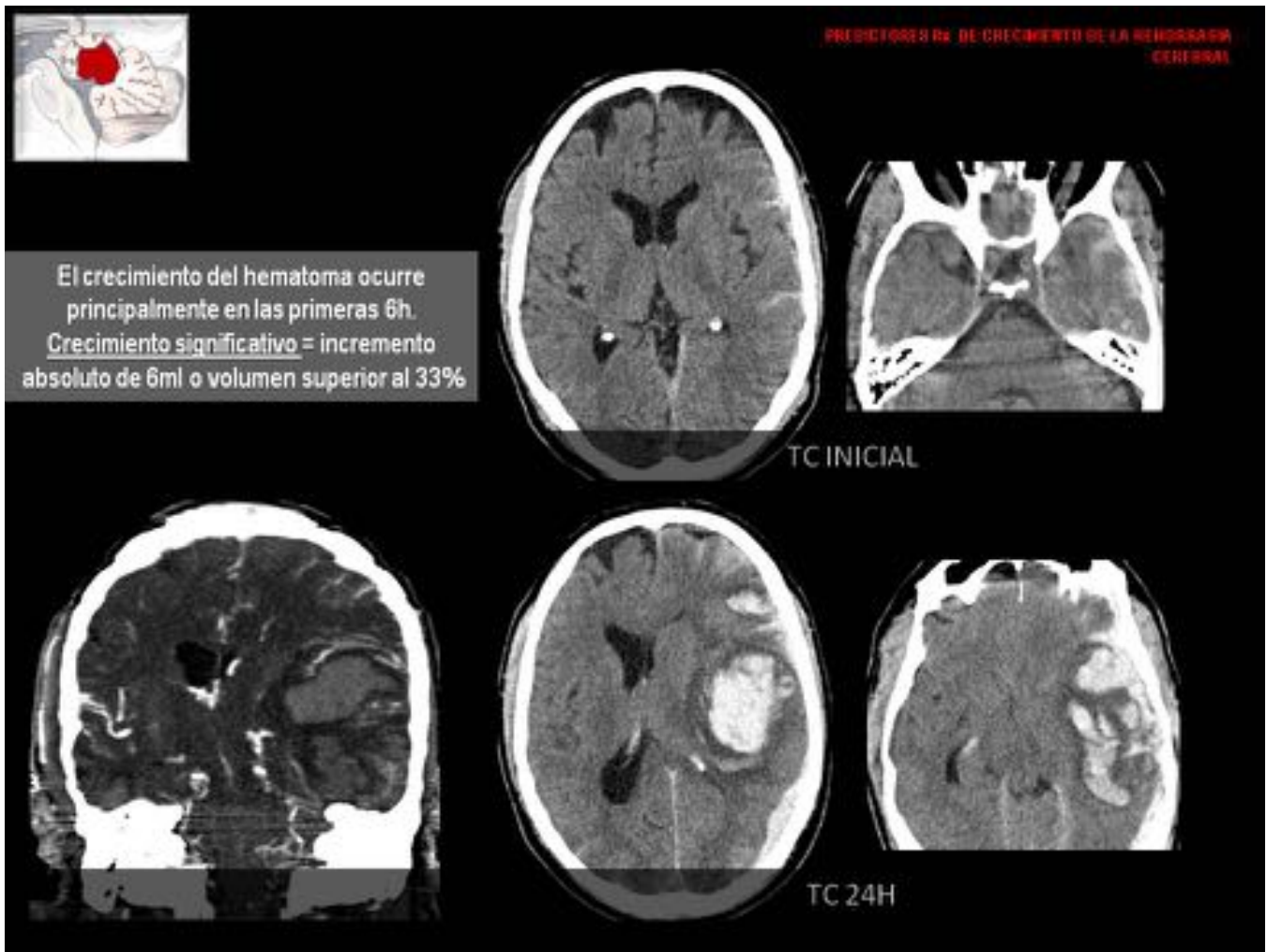
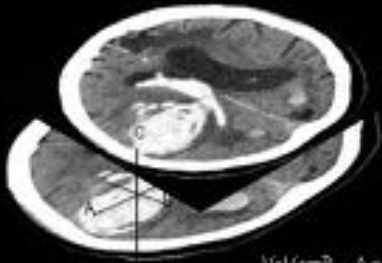


Fig. 4: Fig. 4

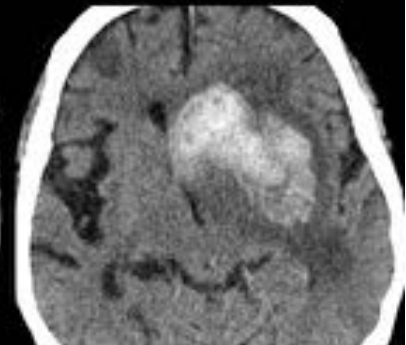
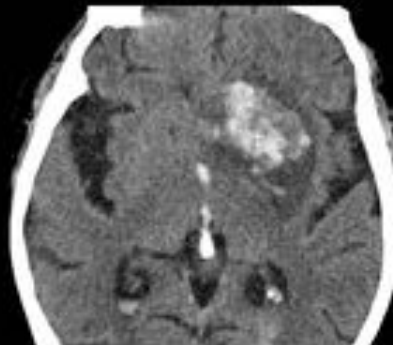
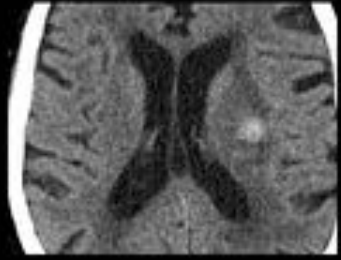
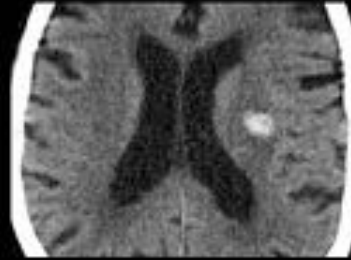


Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ Volumen basal



$$\text{Vol (cm}^3\text{)} = \frac{A \times B \times C}{2}$$



Crecimiento si volumen basal mayor a 25ml, menos probable si menor a 10ml

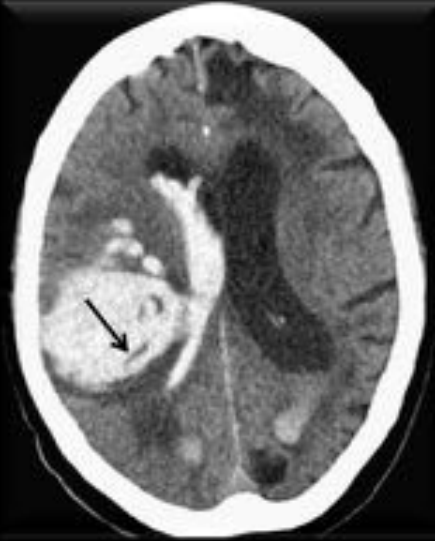
Fig. 5: Fig. 5





Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ Swirl/Blend sign



Hiperatenuado:  
inmediato

Azulado:  
h-2d



Swirl-sign: Densidad heterogénea, zona de hipoatenuación dentro de la hiperatenuación del hematoma, se correlaciona con sangrado activo

Fig. 6: Fig. 6



Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ *Swirl/Blend sign*



Hematoma ganglios basales izquierdos, irregular, con Swirl sign.  
Disminuye nivel de conciencia, TC de control evidencia crecimiento

Tc inicial

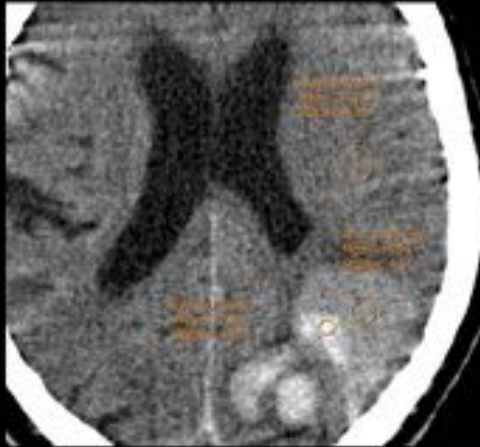
Control 4h después

Cortesía Dr. Medrano. Hospital del Mar, Barcelona

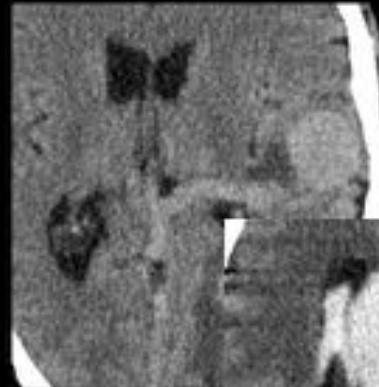
**Fig. 7:** Fig. 7



✓ Swirl/Blend sign - Pitfall



Hematoma agudo tras tratamiento trombolítico, con extensas áreas de menor densidad de lo esperable (44HU)



Área nodular de menor densidad correspondiente a aneurisma en paciente con antecedente de MAV conocida que sangró (imagen superior - TC previo)

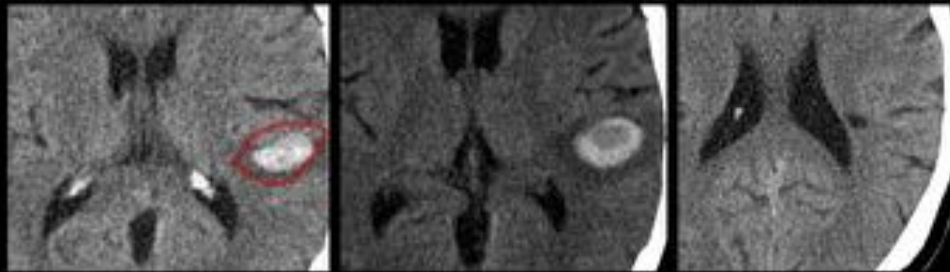
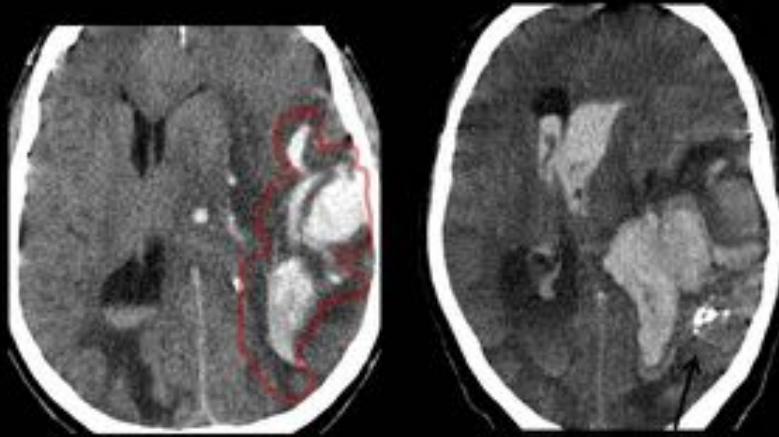
Fig. 8: Fig. 8



Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ Forma irregular

Crecimiento de gran hematoma parieto-temporal izquierdo, de márgenes irregulares, heterogéneo. Calcificaciones en la periferia, dan la clave de MAV subyacente



Pequeño hematoma, márgenes regulares, homogéneo. Buena evolución

Fig. 9: Fig. 9



Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ Localización



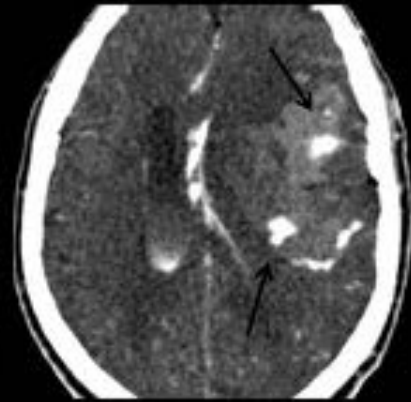
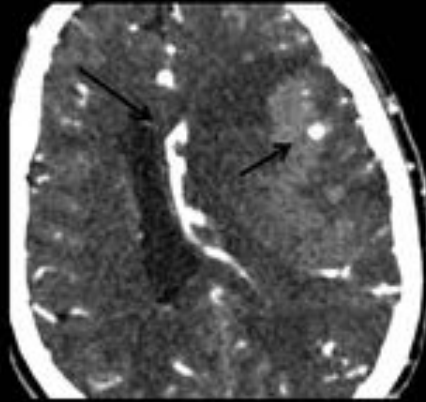
Localización profunda (ganglios basales y periventricular) se asocia a crecimiento, fundamentalmente si existe comunicación con sistema ventricular

Fig. 10: Fig. 10



Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ *Spot sign*



Criterios de identificación:

- 1  $\geq$  focos de extravasación de contraste dentro del hematoma
- atenuación  $\geq$  120 unidades Hounsfield
- discontinuo de la vasculatura normal o anormal adyacente
- no presente en estudio sin contraste
- cualquier tamaño, cualquier morfología

Propuesto por Delgado Almandoz et al. Stroke. 2009

En estudio arterial se identifica spot sign intrahematoma e intraventricular, que aumentan y cambian su morfología en estudio tardío

Fig. 11: Fig. 11



**Fig. 12:** Fig. 12



Parámetros Rx predictores de crecimiento:

✓ *Spot sign fase venosa*



Criterios de identificación:

- 1  $\geq$  focos de extravasación de contraste dentro del hematoma
- atenuación  $\geq$  120 unidades Hounsfield
- discontinuo de la vasculatura normal o anormal adyacente
- no presente en estudio sin contraste
- cualquier tamaño, cualquier morfología

Propuesto por Delgado Almandoz et al. Stroke. 2009

Hematoma temporo-occipital derecho. En estudio arterial no se identifica spot sign, sí en estudio tardío. Resultó exitus

Fig. 13: Fig. 13





**Fig. 14:** Fig. 14

## Conclusiones

En la hemorragia cerebral aguda primaria los hallazgos de imagen en TC de diagnóstico que más se han asociado a posterior crecimiento del hematoma y mayor morbi-mortalidad son tamaño del hematoma, la heterogeneidad del sangrado, con presencia de áreas hipodensas, de bordes bien definidos en el interior del hematoma (swirl/blend sign) y la existencia de sangrado activo objetivable por extravasación del contraste (spot sign). **Fig 15**

El tiempo transcurrido entre la clínica y el TC basal es también un dato de gran relevancia.

Estos datos pronósticos en fase aguda permiten diferenciar que pacientes se pueden beneficiar de tratamientos médicos y quirúrgicos agresivos, de los que evolucionaran mejor con tratamiento de soporte.

En la hemorragia cerebral intracraneal primaria los hallazgos en el TC de diagnóstico pueden cambiar de forma determinante el manejo del paciente (más aún en centros que no disponen de neurocirugía 24 horas).

## Imágenes en esta sección:

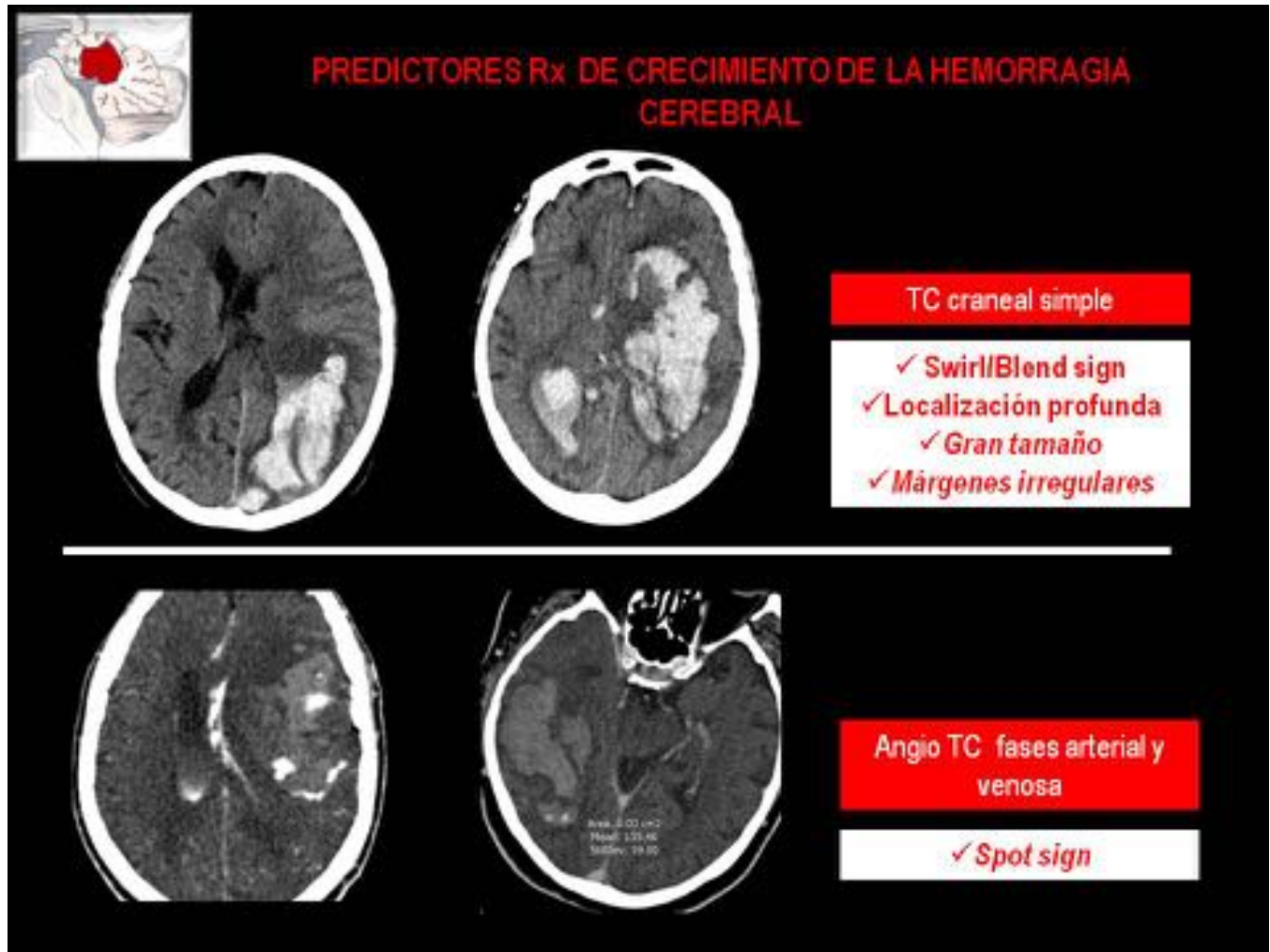


Fig. 15: Fig. 15

## Bibliografía / Referencias

1. Thomas Brott et al. Early Hemorrhage Growth in Patients with Intracerebral Hemorrhage. Stroke. 1997; 28: 1-5
2. Joseph P. Broderick et al. Determinants of Intracerebral Hemorrhage Growth An Exploratory Analysis. Stroke. 2007; 38:1072-1075.
3. Barras CD et al. Density and Shape as CT Predictors of Intracerebral Hemorrhage Growth. Stroke 2009; 40 (4):1325-1331
4. Wada, R et al. CT angiography “spot sign” predicts hematoma expansion in acute intracerebral hemorrhage. Stroke. 2007; 38: 1257–1262
5. Kim, J, Smith, A, Hemphill, JC 3rd et al. Contrast extravasation on CT predicts mortality in primary intracerebral hemorrhage. AJNR Am J Neuroradiol. 2008; 29: 520–525
6. Ederies A et al. Postcontrast CT extravasation is associated with hematoma expansion in CTA spot negative patients. Stroke. 2009 May; 40(5):1672-6.

7. Du FZ et al. The accuracy of spot sign in predicting hematoma expansion after intracerebral hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2014 Dec 26; 9
8. Li Q et al Blend Sign on Computed Tomography: Novel and Reliable Predictor for Early Hematoma Growth in Patients With Intracerebral Hemorrhage. Stroke. 2015 Aug; 46(8): 2119-23
9. Viesha A. Ciura et al. Spot sign on 90 second delayed CTA improves sensitivity for hematoma expansion and mortality: a prospective study. Stroke. 2014 Nov; 45(11):3293-7
10. Delgado Almandoz JE et al. Systematic Characterization of the Computed Tomography Angiography Spot Sign in Primary Intracerebral Hemorrhage Identifies Patients at Highest Risk for Hematoma Expansion: The Spot Sign Score. Stroke. 2009; 40: 2994-3000.