



# **INDICACIÓN DEL TC CRANEAL URGENTE EN EL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO LEVE DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ANTICOAGULANTE Y/O ANTIAGREGANTE.**

Angélica J. Jiménez Cortes.  
Paula Calvo Ramírez.  
Álvaro Ales Ruiz.  
Nuria Riera Bevia.  
Francisco Ardoy Ibañez.  
Virginia López Barbero.

Hospital General Universitario de Elche (Alicante).



# OBJETIVOS

## OBJETIVO PRINCIPAL

- ❖ Detectar diferencias en cuanto a las complicaciones hemorrágicas intracraneales demostradas en la TC craneal urgente (primeras 24h) entre los pacientes con TCE leve bajo tratamiento anticoagulante (AC) o antiagregante (AG) y los pacientes sin dicho tratamiento.
- ❖ Plantear la inclusión del TC craneal urgente en los protocolos de actuación en urgencias ante un TCE leve en todos estos pacientes (toma habitual de AC o AG) independientemente de otros factores.



# OBJETIVOS

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- ❖ Identificar otros factores de riesgo de sangrado independientemente del uso de tratamiento anticoagulante y/o antiagregante en el TCE leve (como ciertas enfermedades de base).
- ❖ Reconocer posibles factores predictores del grado de severidad del sangrado intracraneal y el consecuente mal pronóstico.
- ❖ Registrar y analizar los casos de TCE leve con complicación hemorrágica al ingreso en los pacientes que presentan posterior empeoramiento radiológico durante el ingreso.
- ❖ Detectar si hay más complicaciones hemorrágicas a medio plazo (30 días) en aquellos pacientes inicialmente asintomáticos bajo tratamiento AC y/o AG, después del TCE leve en comparación con los pacientes sin dichos tratamientos.



# REVISIÓN DE TEMA

## INTRODUCCIÓN

En Europa la tasa de incidencia de TCE es de 150-300 casos/100.000 Hab/año.

En España no existen datos precisos acerca de la incidencia de TCE ya que no existe un registro nacional de traumatismos.

Muchos centros disponen de protocolos de actuación ante un TCE aunque en la práctica existe una gran variabilidad en el manejo del TCE leve (nivel 14-15 escala de Glasgow).

Actualmente el TCE es la urgencia neuroquirúrgica más frecuente, siendo el 70-80% TCE leve.

En un paciente con TCE leve la incidencia de deterioro clínico posterior que requiera intervención quirúrgica es <1% (0,2%- 0,7%).



■ TCE leve

■ TCE moderado-grave

<1% requiere intervencionismo

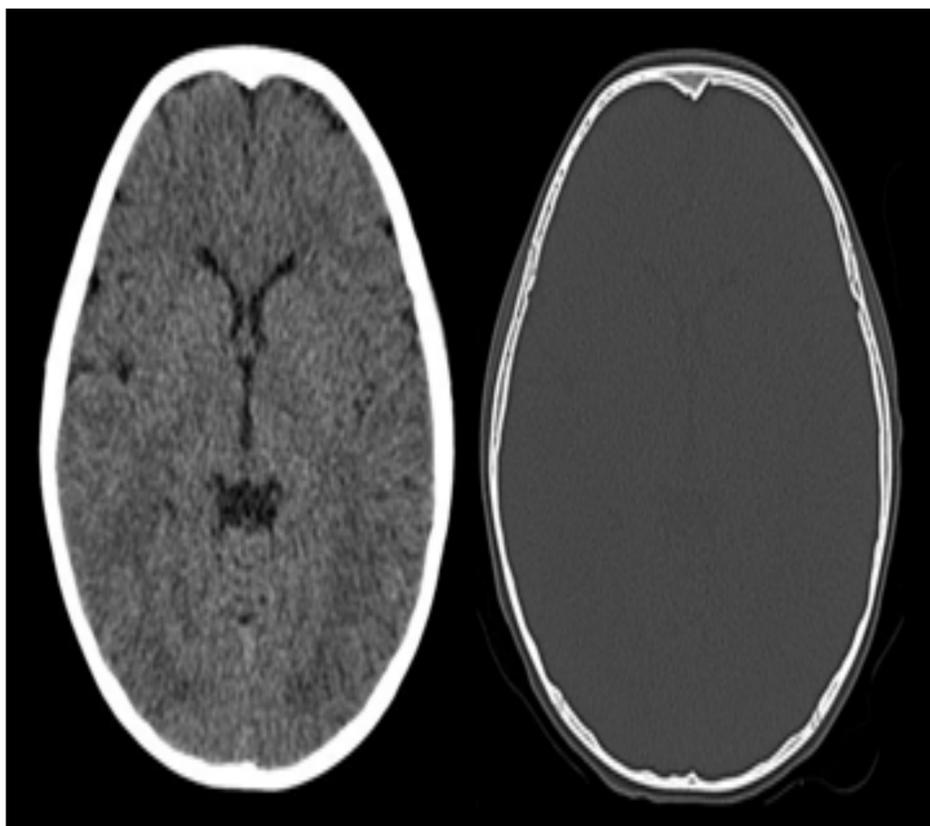


# INTRODUCCIÓN

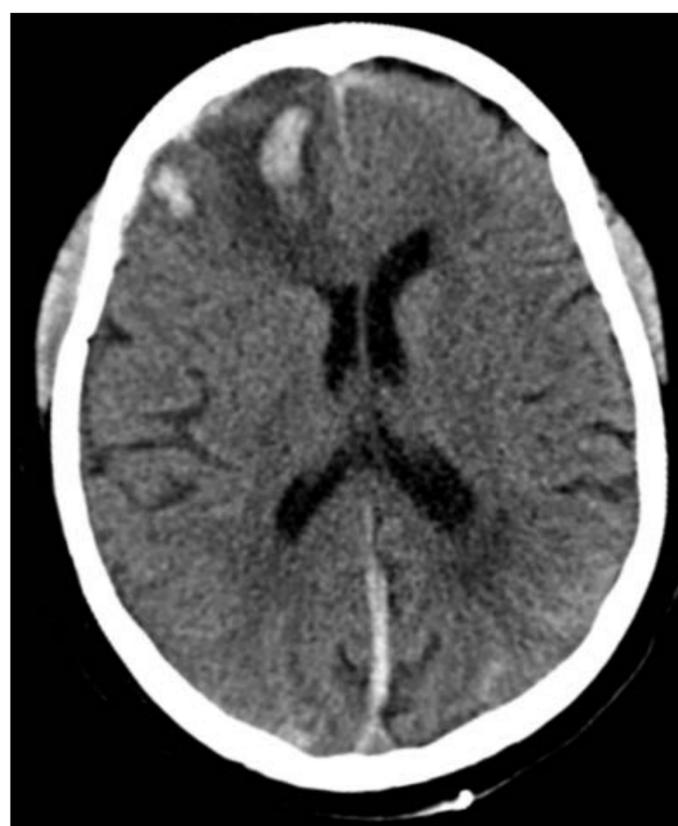
Una rápida actuación neuroquirúrgica ante un TCE leve en caso de presentar ciertas complicaciones hemorrágicas primarias puede mejorar significativamente el pronóstico del paciente.

La TC craneal urgente permite detectar las complicaciones hemorrágicas primarias tratables asociadas al TCE contribuyendo a evitar parte de las complicaciones secundarias.

En caso de TCE leve resulta especialmente difícil determinar qué grupo de pacientes puede beneficiarse de la TC craneal urgente.



*TC craneal axial sin contraste en paciente con TCE leve: sin alteraciones.*



*TC craneal axial sin contraste en paciente con TCE leve: focos contusivos hemorrágicos en lóbulo frontal derecho y HSA asociada.*



# INTRODUCCIÓN

Existe una falta de sintomatología específica que permita identificar aquellos pacientes con riesgo de presentar una lesión intracraneal significativa.

Únicamente entre el 7-10% de los pacientes con TCE leve presentan hallazgos relevantes en la TC craneal urgente tras el traumatismo.

Existen cada vez más estudios para determinar subgrupos de gravedad dentro del TCE leve y establecer quiénes se beneficiarían de la TC y quiénes podrían prescindir de ella.

Por otro lado, la TC no está exenta de inconvenientes como la radiación, el tiempo y personal necesarios para su realización e interpretación, así como el gasto asociado, entre otros.

TC leve glasgow 14-15

¿TC NO?



¿TC SÍ?



# INTRODUCCIÓN

En algunos protocolos no se considera el uso de anticoagulación y/o antiagregación como factor determinante en la indicación de TC craneal urgente en los TCE leves.

En general en la práctica diaria estos tratamientos sí suponen un factor determinante para realizar TC independientemente de otros factores.

En particular en el Servicio de Urgencias de nuestro centro se atiende un número considerable de pacientes con TCE leve que siguen tratamiento anticoagulante y/o antiagregante; en su protocolo de manejo de TCE, estos tratamientos sí son considerados un criterio independiente de indicación de TC craneal urgente.

Por otro lado existen estudios recientes de TCE leve y anticoagulación y/o antiagregación que definen subgrupos en los que se excluye este factor para la indicación de TC craneal urgente.

TC leve glasgow 14-15  
**+ tratamiento anticoagulante o antiagregante**

¿TC NO?



¿TC SÍ?



# GUÍAS DE MANEJO

Entre las **guías** mejor aceptadas y más extendidas en Europa para establecer protocolos de actuación ante un TCE destacan:

- Criterios de Nueva Orleans (EEUU)
- Criterios de Canadá
- Guías de la Sociedad Italiana de Neurocirugía.

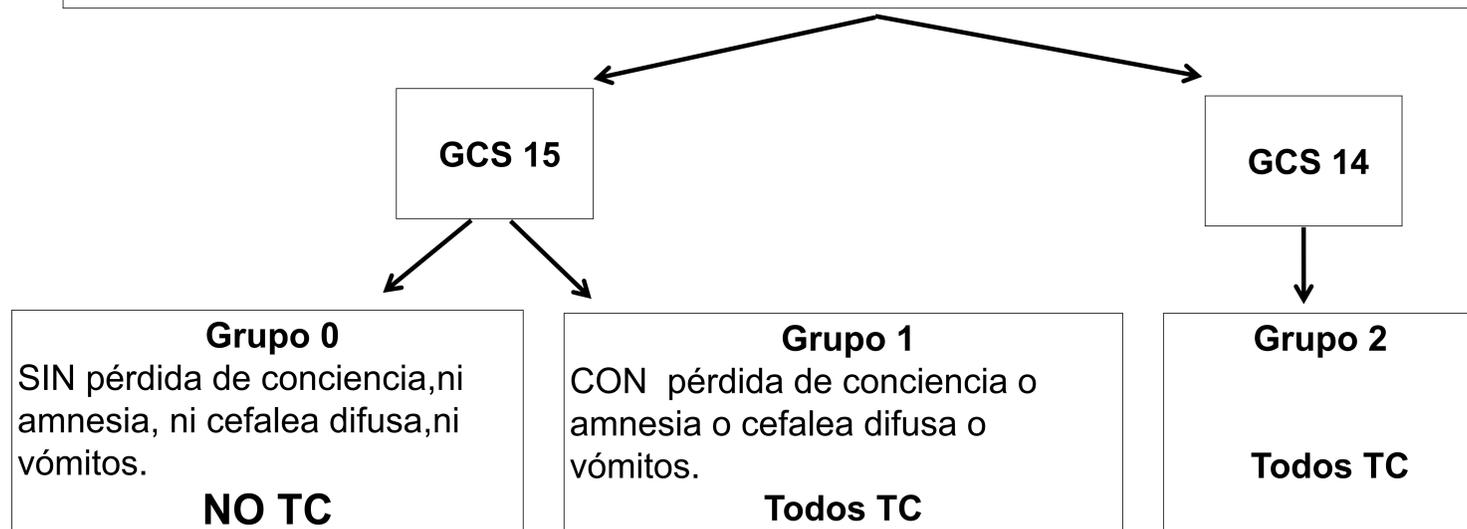
Criterios de <b>Nueva Orleans</b>
TCE con pérdida de conciencia + 1 de los siguientes criterios:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cefalea difusa</li> <li>- Vómitos de repetición</li> <li>- Edad &gt;60 años</li> <li>- Amnesia anterógrada persistente</li> <li>- Trauma visible</li> <li>- Alcohol o drogas</li> <li>- Crisis comicial</li> </ul>

TC craneal urgente

Criterios de <b>Canadá</b>
TCE con pérdida de conciencia <b>o</b> <b>confusión</b> + 1 de los siguientes criterios:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 o más vómitos</li> <li>- Edad &gt;65 años</li> <li>- Amnesia prolongada</li> <li>- Fractura abierta</li> <li>- Mecanismo peligroso</li> </ul>

TC craneal urgente

Criterios de <b>Grupo de Estudio del Traumatismo Craneoencefálico de la Sociedad Italiana de Neurocirugía</b>
TCE con pérdida de conciencia <b>o</b> <b>confusión</b> + 1 de los siguientes <b>factores de riesgo</b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abuso de drogas</li> <li>- Enolismo</li> <li>- Epilepsia</li> <li>- <b>Antecedentes neuroquirúrgicos</b></li> <li>- <b>Ancianos incapacitados</b></li> <li>- <b>Coagulopatía</b></li> </ul>





# HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

El tratamiento habitual con anticoagulantes (AC) y/o antiagregantes (AG) predispone a padecer una complicación hemorrágica intracraneal ante un TCE leve independientemente de otros factores.

Por tanto, sí está indicada la TC craneal urgente en todos los pacientes con dicho tratamiento.



# MATERIAL Y MÉTODOS

**DISEÑO:** Estudio **observacional retrospectivo de cohortes.**

Período: 18 meses (agosto 2017-enero 2018).

## **RECOGIDA DE DATOS:**

1. Se revisan todos los casos de TCE leve atendidos en Urgencias con TC craneal realizado en las primeras 24h, se registran y se distribuyen en grupos de tratados (grupo A) y grupo de no tratados (grupo B).
2. Datos clínicos obtenidos del programa informático **Mizar y Abucasis** (información clínica del informe médico de Urgencias y resultados analíticos en laboratorio).
3. Resultados de la TC craneal: programa informático **OrionRis**.

### **Criterios de inclusión:**

- 1.- TCE < 24h de su consulta en Urgencias
- 2.- TCE de grado leve (GCS 14-15)
- 3.- TC craneal <24h de su llegada a Urgencias

### **Criterios de exclusión:**

- 1.- Edad <14 años
- 2.- Focalidad neurológica
- 3.- Fractura ósea demostrada en la TC
- 4.- Demostración por TC de patología neurológica
- 5.- GCS <14
- 6.- TCE moderado-grave



# MATERIAL Y MÉTODOS

## *EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA TC CRANEAL:*

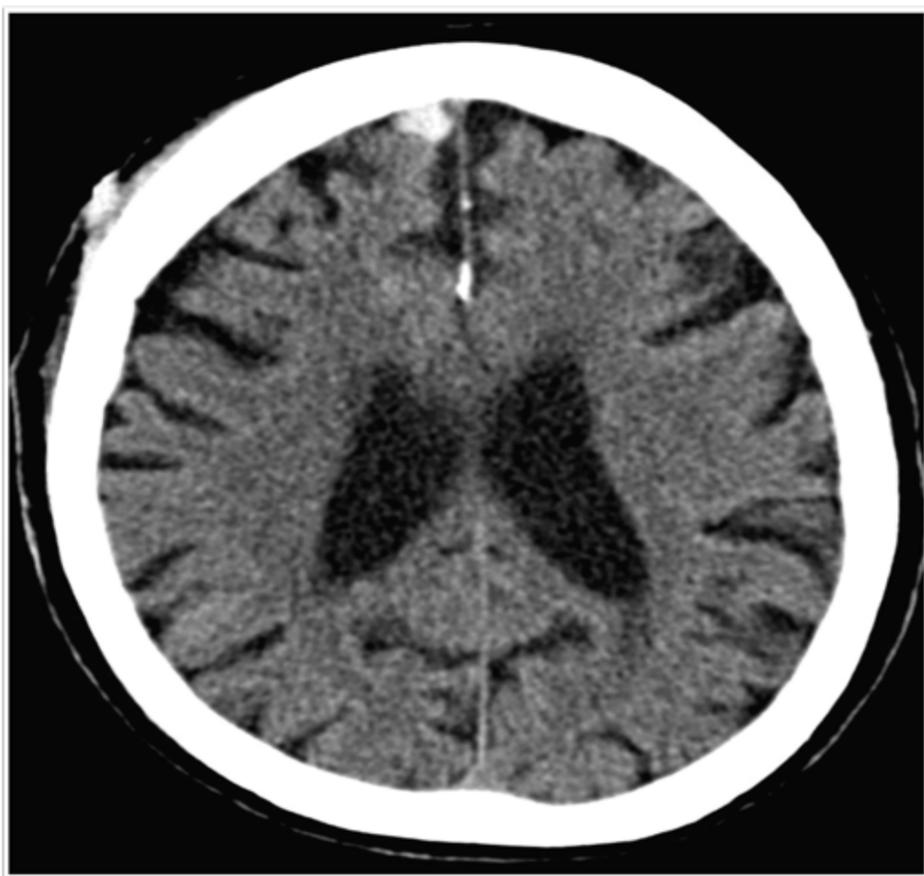
- Se revisa la TC de todos los pacientes.
- Se compara con el informe previo.
- Se determina la ausencia o presencia de complicación hemorrágica intracraneal, su localización y su extensión.

La gravedad de la complicación hemorrágica se clasifica en dos niveles:

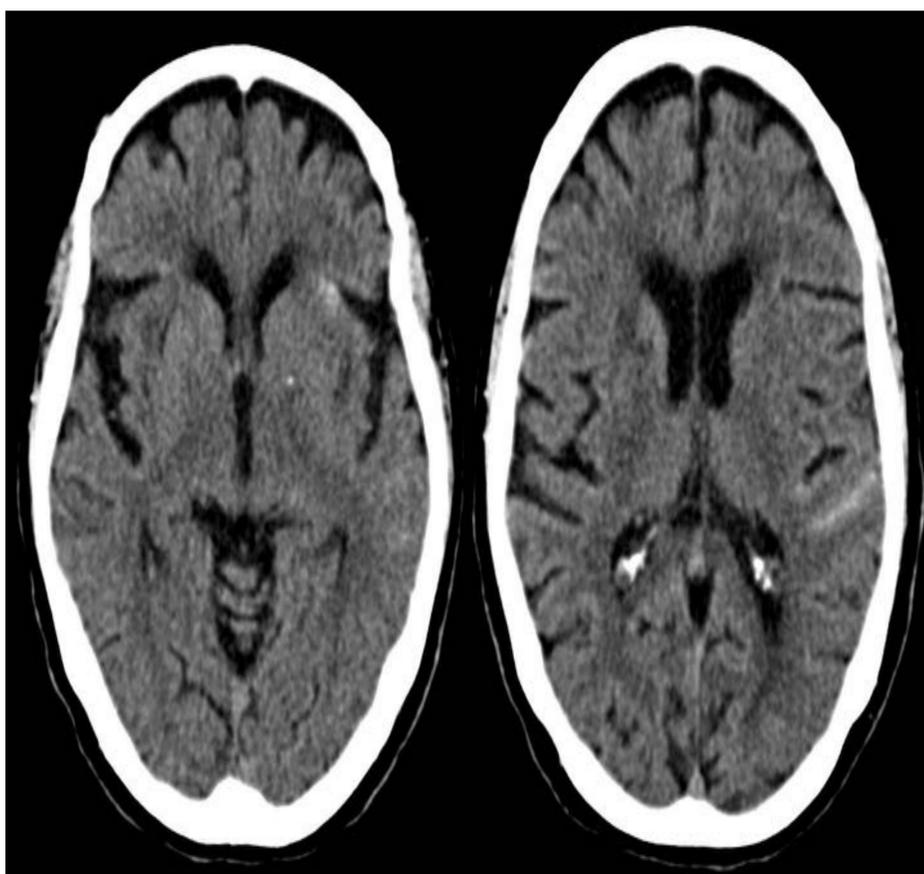
- **Nivel 1 o leve:** foco contusivo hemorrágico único (intraaxial).
- **Nivel 2 o grave:** 2 o más focos contusivos hemorrágicos o hematoma parenquimatoso (intraaxial) y/o complicación hemorrágica extraaxial.



# MATERIAL Y MÉTODOS



**Nivel 1 (leve):** ejemplo de foco contusivo hemorrágico único de localización cortical parasagital frontal derecha



**Nivel 2 (grave):** foco contusivo hemorrágico insular izquierdo y hemorragia subaracnoidea en algunos surcos del lóbulo temporal izquierdo.



# MATERIAL Y MÉTODOS

## **SELECCIÓN, DEFINICIÓN Y ESCALA DE MEDICIÓN:**

### - Variables **cuantitativas nominales** utilizadas:

- 1) Sexo: varón / mujer.
- 2) Enfermedades concomitantes (trastornos hematológicos, hepatopatía crónica, nefropatía crónica, enfermedad autoinmune y/o neoplasia).
- 3) Tipo y dosis de tratamiento: anticoagulante, antiagregante o ambos.
- 4) Complicaciones hemorrágicas intracraneales.
- 5) Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC: nivel 1/ 2.
- 6) Complicación hemorrágica intracraneal en los 30 días siguientes al TCE (comprobado con nueva TC urgente).

### - Variables **cuantitativas discretas**:

- 1) Epidemiológica: edad (<65años o >=65 años).
- 2) Valor de INR y nivel de plaquetas según análisis clínicos en Urgencias:
  - Grado 1 (correcta: <3,5 en anticoagulados con Sintrom-Aldocumar; <1.5 en no tratados y plaquetas > 130.000).
  - Grado 2 (incorrecta: INR>3,5 en anticoagulados; INR>1,5 en no anticoagulados o plaquetopenia: < 130.000).
  - Grado 3 (valor desconocido; no se realiza el estudio).

## **ANÁLISIS DE DATOS:**

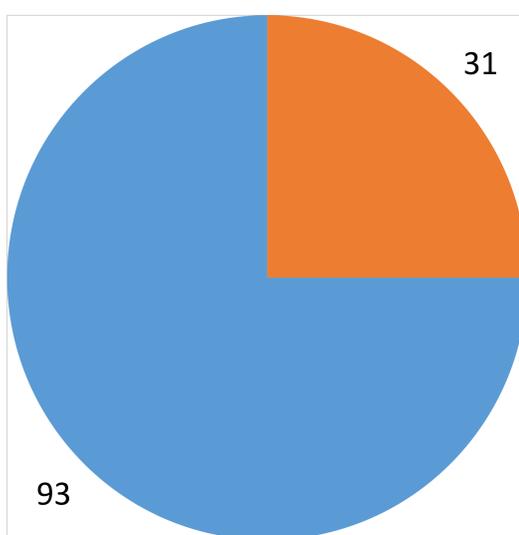
- Estadística descriptiva: frecuencias absolutas y porcentajes/ media y desviación estándar.
- Análisis de asociación: comparación de proporciones con test de Chi cuadrado.
- El análisis estadístico se lleva a cabo con IBM SPSS Statistics 17.0 y la hoja de cálculo Open Office.



# RESULTADOS

1) **Grupo A:** aquellos pacientes CON tratamiento anticoagulante (AC): warfarina/Sintrom®, acenocumarol/Aldocumar®, HBPM como enoxaparina/Clexane® SC y "nuevos" anticoagulantes (dabigatran, apixaban, ribaroxaban) y aquellos pacientes CON tratamiento antiagregante (AG): AAS, clopidogrel y triflusal.

2) **Grupo B:** el resto de los pacientes que NO toma ni anticoagulante ni antiagregante en su tratamiento habitual.



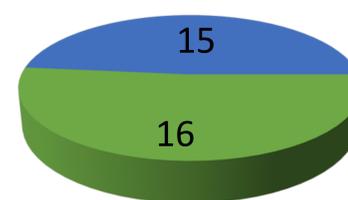
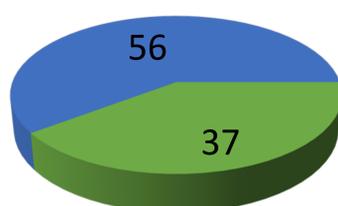
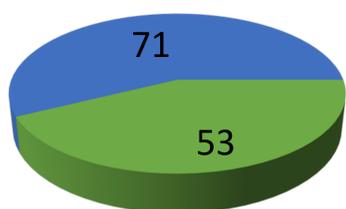
Tamaño muestral: 124 casos.  
 - Grupo A (tratados): 93 casos.  
 - Grupo B (no tratados) 31 casos.

1) **Sexo:** no hay diferencias significativas.

Total: 124 casos

Grupo A: 93 casos

Grupo B: 31 casos



Hombre

Mujer

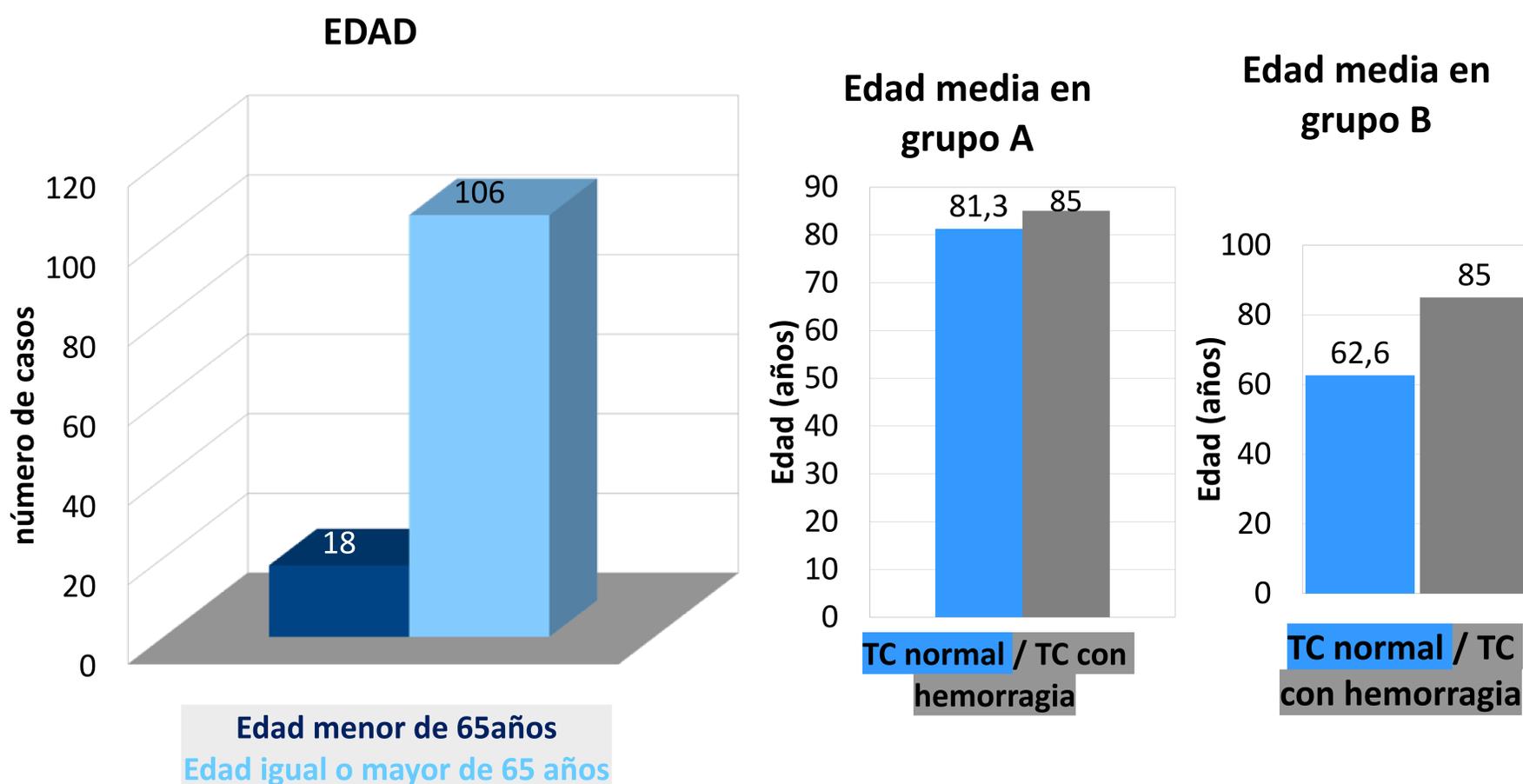


# RESULTADOS

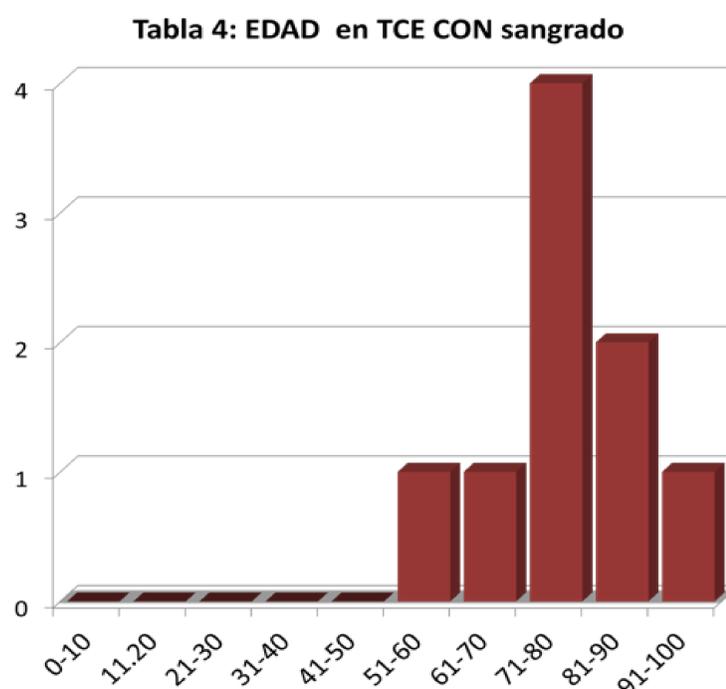
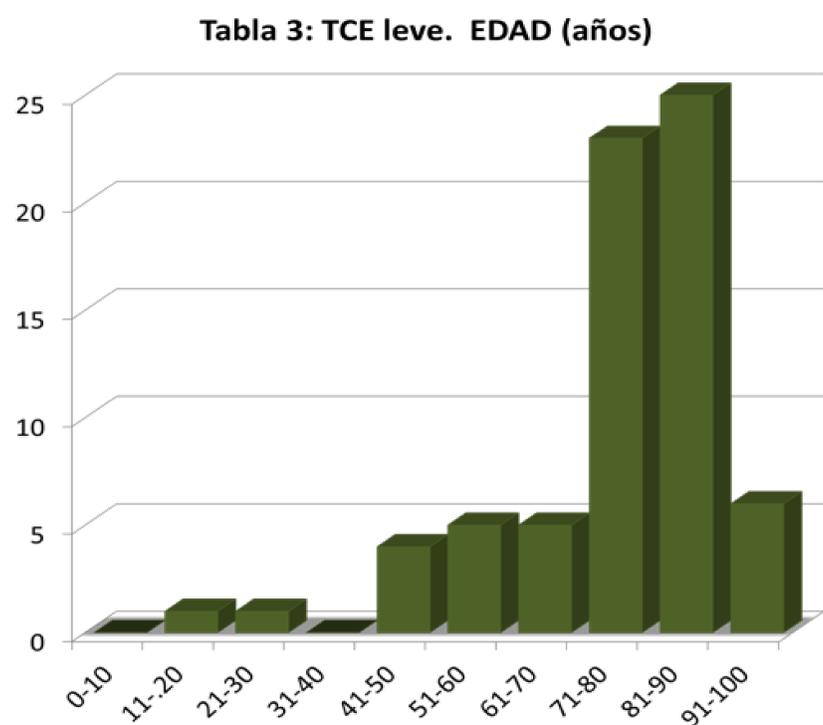
## 2) Edad.

La mayoría de los casos de TCE leve atendidos en Urgencias son pacientes con **edad igual o mayor a 65 años**.

En ambos grupos la edad de los pacientes que presentan complicación hemorrágica es similar (**edad media de 85 años**).



La edad media de la población general con TCE leve es de **76,5 años**. Destaca un intervalo de **edad predominante** comprendido entre los **71 y 90 años**.



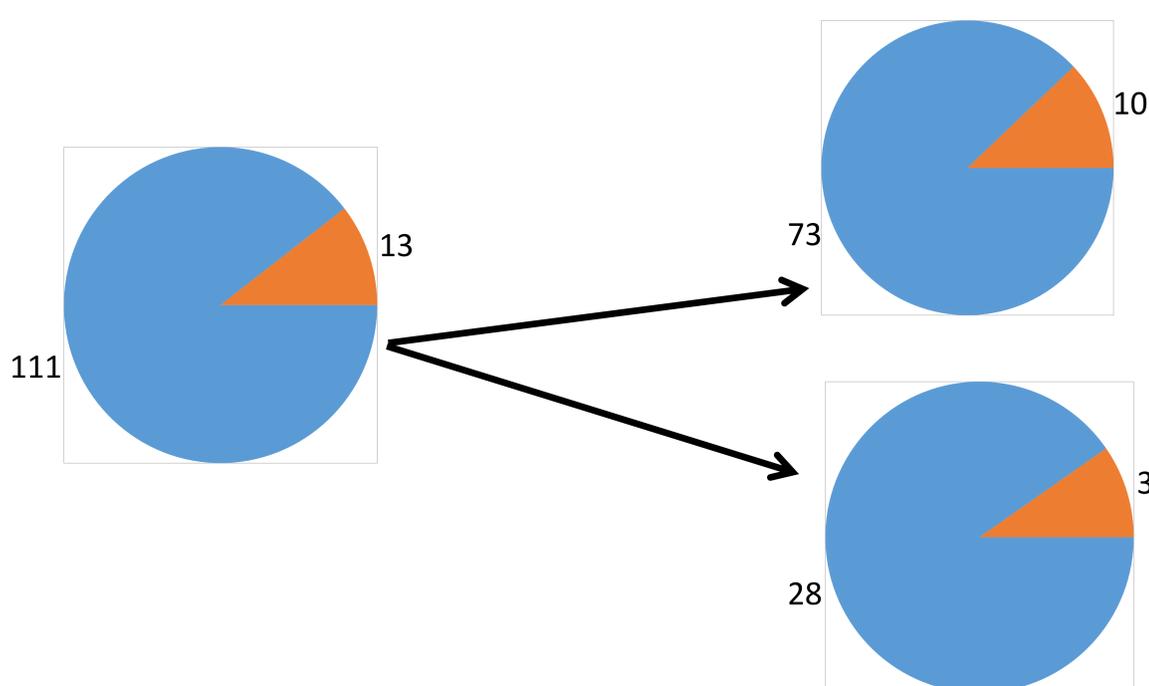
La proporción de pacientes con TCE leve a los que se realiza TC craneal urgente y la proporción de pacientes con TCE leve y TC con sangrado intracraneal es similar.



# RESULTADOS

De los 124 pacientes con TCE leve hay 13 casos con complicación hemorrágica intracraneal (10,5%):

- 10 casos con complicación hemorrágica de 83 pacientes en el grupo A (10,8%)
- 3 casos con complicación hemorrágica de 31 pacientes en el grupo B (9,7%)



No se obtienen diferencias significativas entre ambos grupos

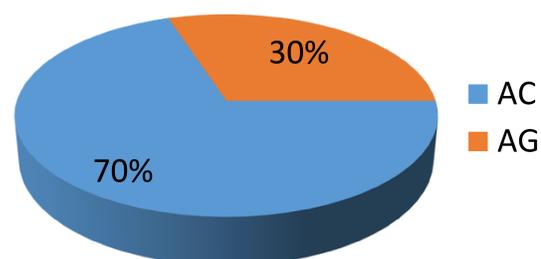
**Grupo A:** con tratamiento: 93 casos.

-TIPO de tratamiento:

65 casos (69,9%) con AC.

28 casos (30,1%) con AG.

Grupo A



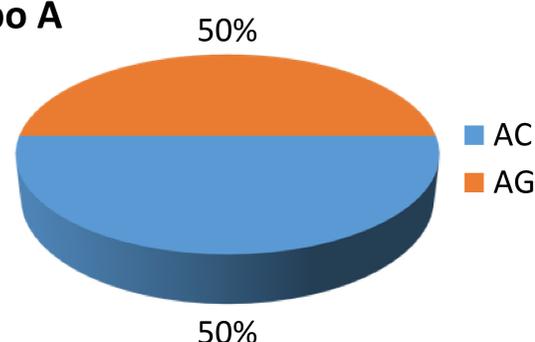
-TC con hemorragia:

De los 10 pacientes que se presentan TC craneal con hemorragia:

5 siguen tratamiento con AG(50%)

5 siguen tratamiento con AC(50%)

Grupo A



No se obtienen diferencias significativas en ningún grupo

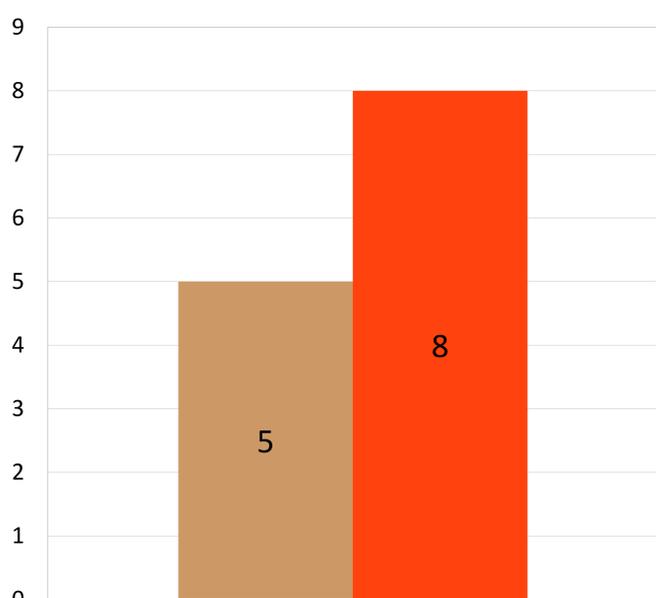


# RESULTADOS

➤ **Casos LEVES (nivel 1):** foco contusivo hemorrágico único.



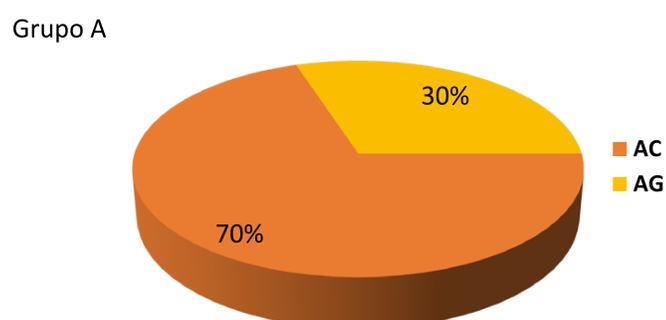
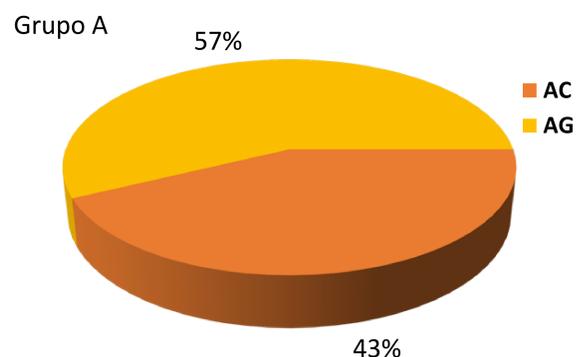
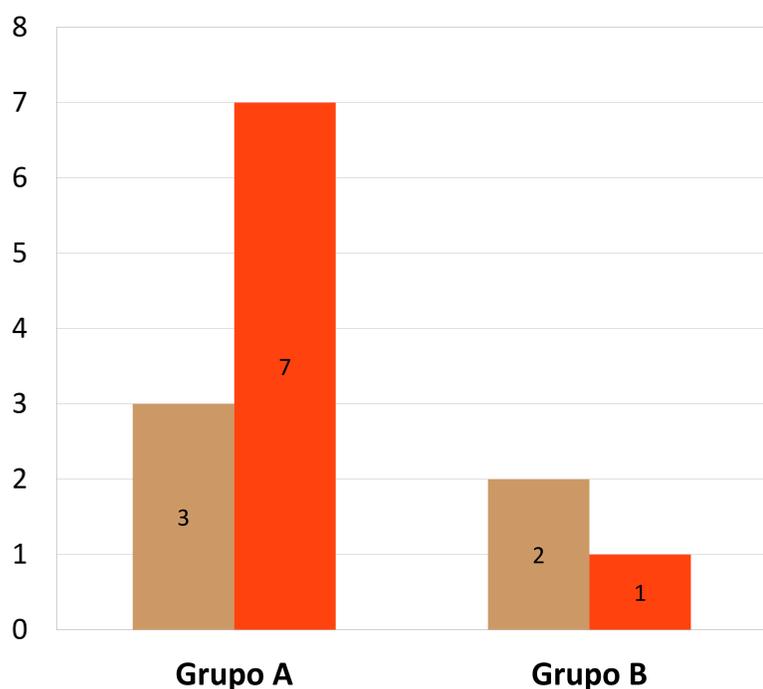
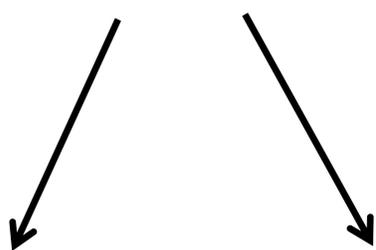
➤ **Casos GRAVES (nivel 2):** 2 o más focos contusivos hemorrágicos o hematoma parenquimatoso y/o complicación hemorrágica extraaxial



TODOS los pacientes  
Con complicación hemorrágica

*En el grupo de tratados (grupo A) con complicación hemorrágica, las complicaciones más GRAVES (nivel 2) predominan en los casos tratados con AG: de un total de 10 pacientes con hemorragia, 7 casos presentan complicación de nivel 2 y más de un 50% de éstos últimos son casos tratados con AG.*

*4 (57%) son pacientes con AG.  
3 (43%) son pacientes con AC.*



No se obtienen diferencias estadísticamente significativas



# RESULTADOS

Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

1º) **Grupo A:** *tratados con anticoagulación y/o antiagregación: 10 casos.*

- **Gravedad nivel 1:** foco contusivo único (3 casos).



**Caso 1.** TC craneal sin contraste: foco contusivo hemorrágico único parasagital cortical frontal derecho. Tratamiento con AAS.



**Caso 2.** TC craneal sin contraste: foco contusivo hemorrágico único parasagital, cortical frontal derecho. Tratamiento con Sintrom INR 1.8.



**Caso 3.** TC craneal sin contraste: foco contusivo hemorrágico único temporal derecho. Tratamiento con Sintrom INR 3.4 , Glasgow 14.

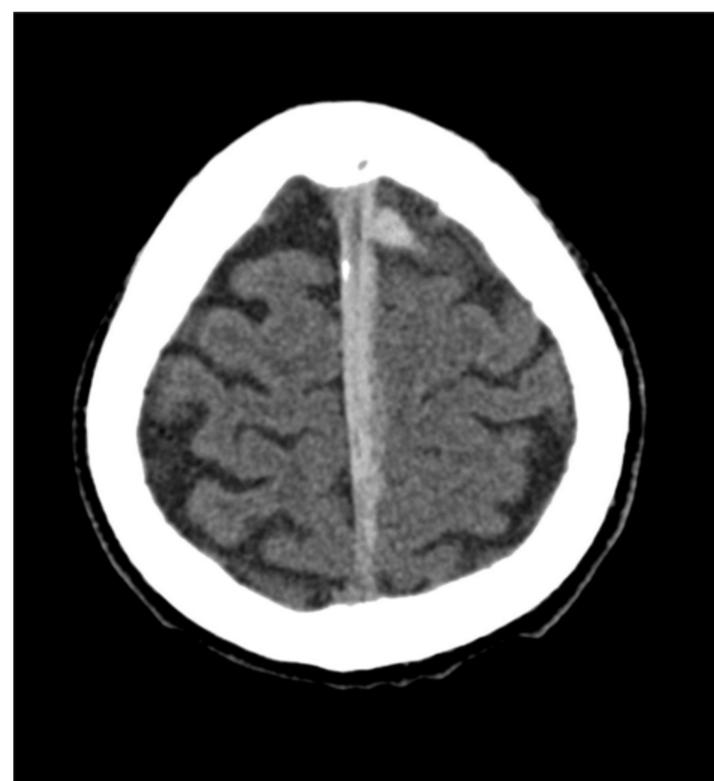
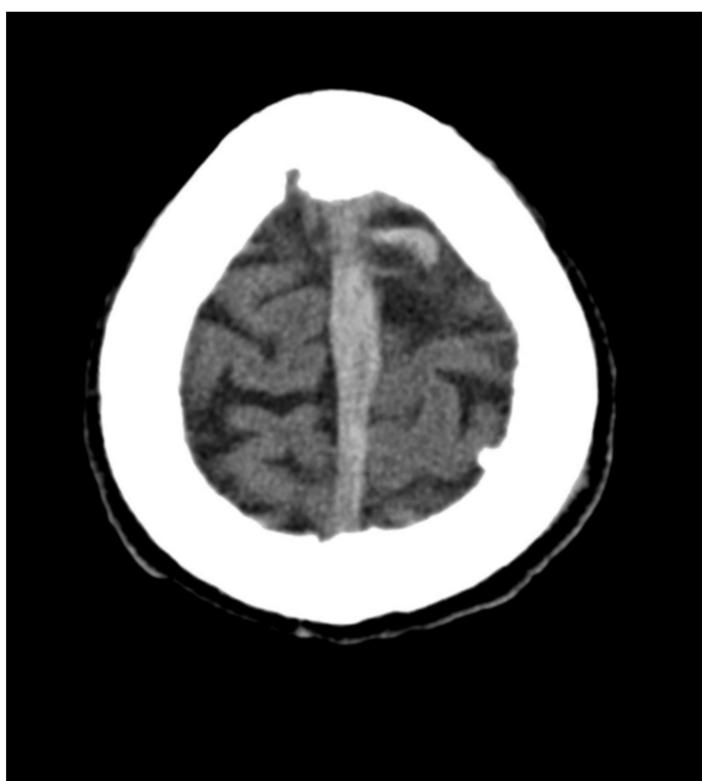


# RESULTADOS

Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

1º) **Grupo A:** tratados con anticoagulación y/o antiagregación: **10** casos.

- **Gravedad nivel 2:** más de un foco contusivo y/o HSD o HSA. (7 casos).



**Caso 4.** TC craneal axial sin contraste: Hematoma subdural (HSD) frontotemporoparietal izquierdo con extensión a la hoz Cerebral y pequeños focos contusivos frontales izquierdos. Tratamiento con clopidogrel.

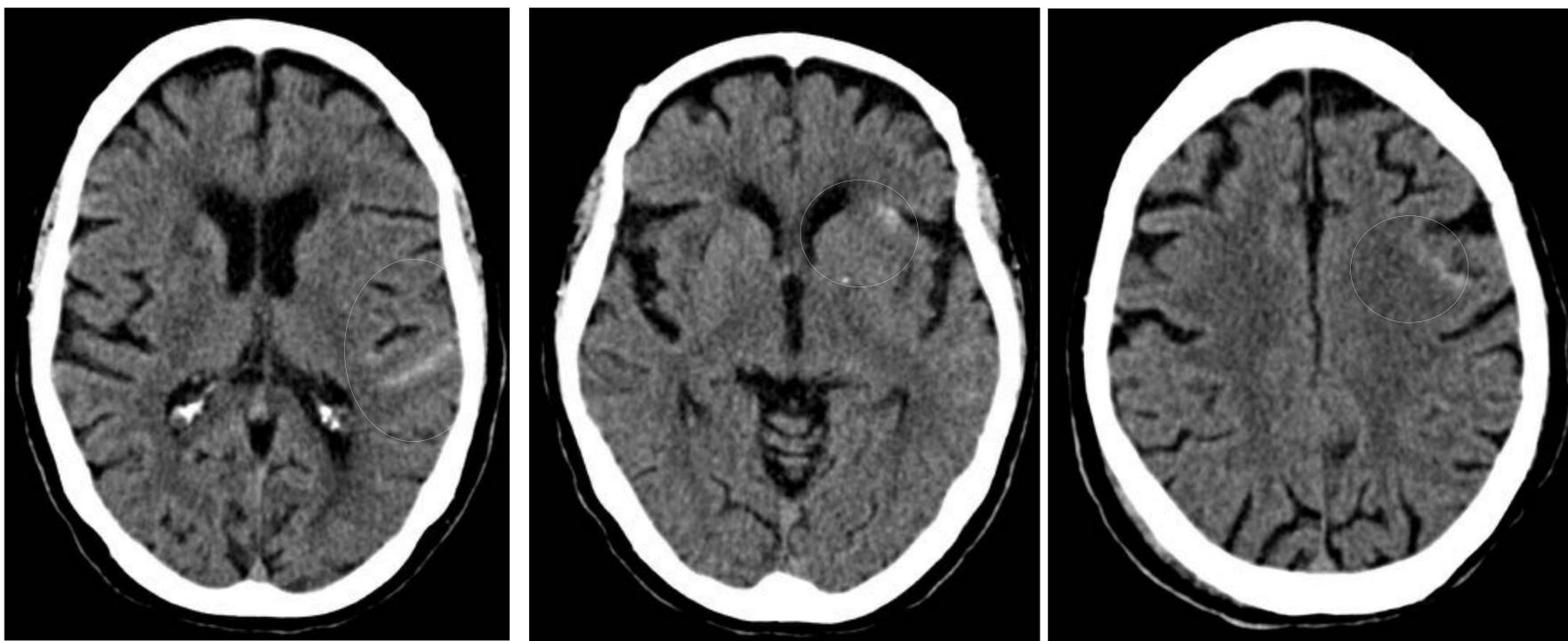


# RESULTADOS

Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

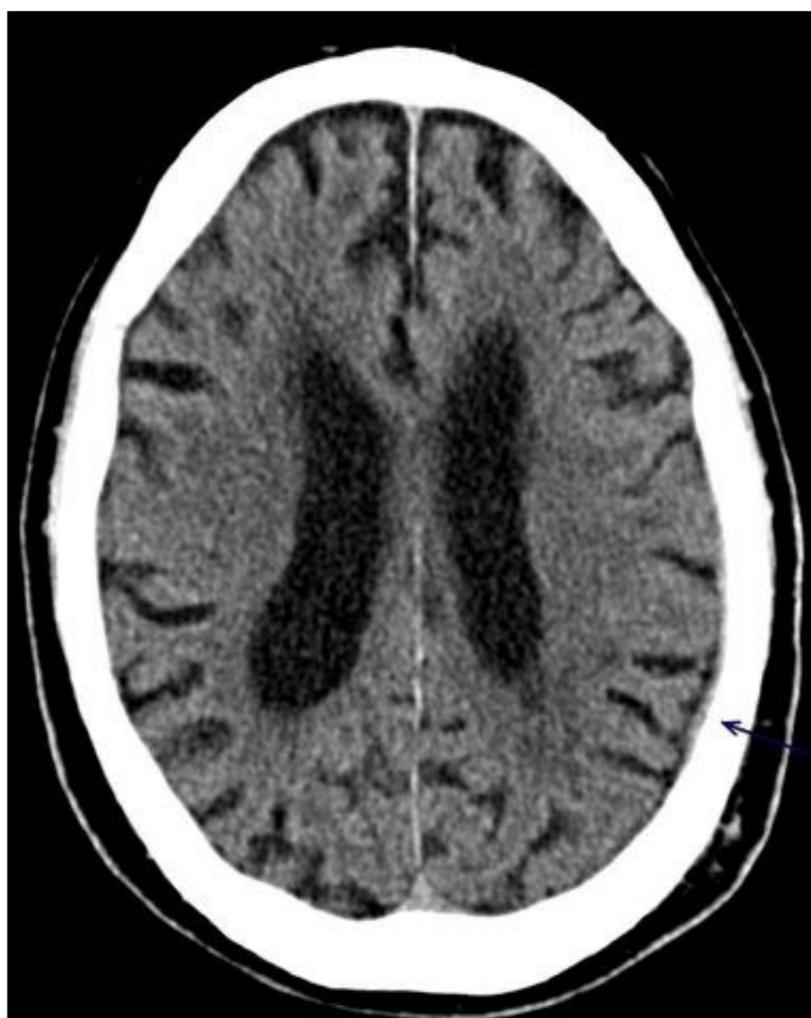
1º) **Grupo A:** tratados con anticoagulación y/o antiagregación: **10** casos.

- **Gravedad nivel 2:** más de un foco contusivo y/o HSD o HSA. (7 casos).



**Caso 5.** TC craneal axial sin contraste: HSA temporoparietal y foco contusivo frontoparietal izquierdos.

*Tratamiento con Sintrom. INR 2.8.*



**Caso 6.** TC craneal axial sin contraste: HSD laminar izquierda. Tratamiento con AAS(flecha azul)

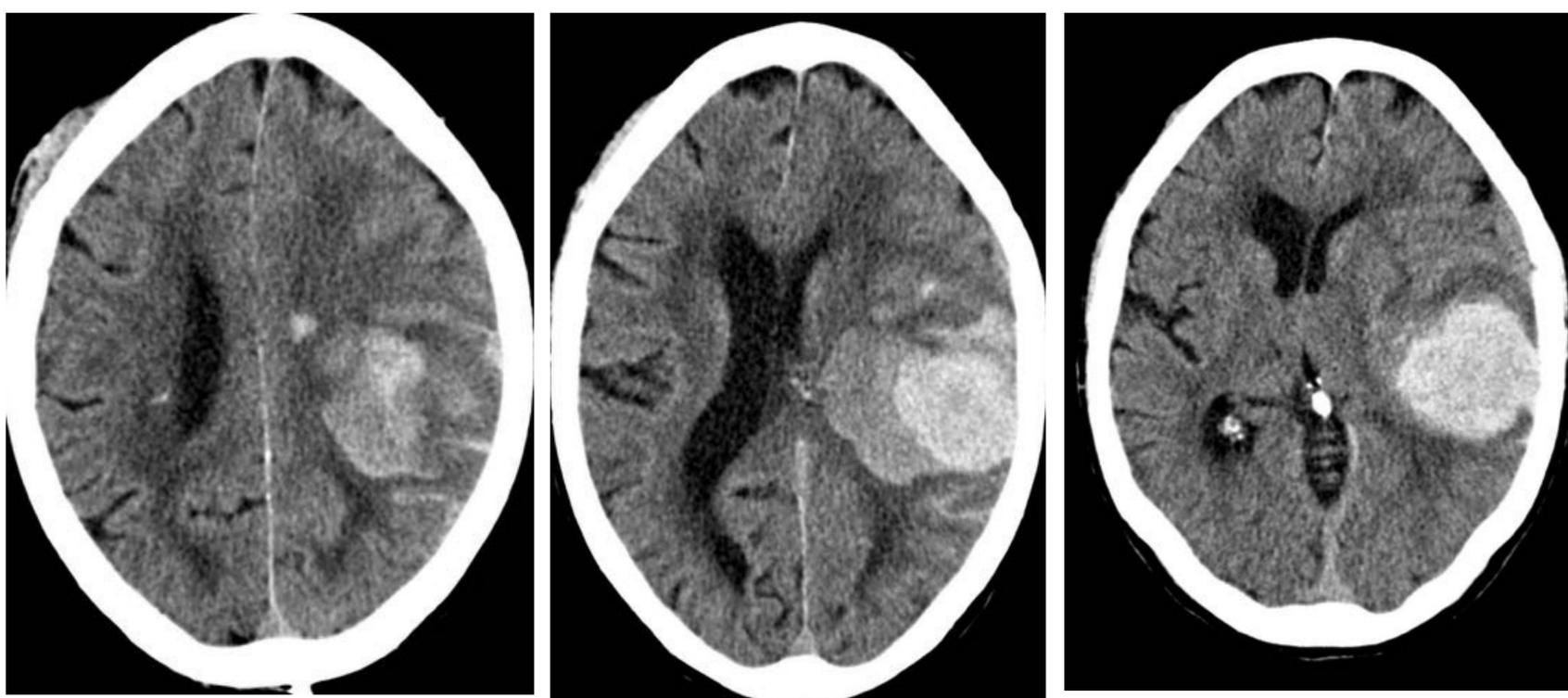


# RESULTADOS

Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

1º) **Grupo A:** tratados con anticoagulación y/o antiagregación: **10** casos.

- Gravedad **nivel 2:** más de un foco contusivo y/o HSD o HSA. (7 casos).



**Caso 7.** TC craneal sin contraste: hematoma temporal izquierdo extenso con efecto masa, signos de herniación subfalcial, con compresión del ventrículo lateral ipsilateral y desviación de la línea media; HSA en los surcos contiguos y hematoma de partes blandas extracraneal. Tratamiento con AAS.  
Hemograma: plaquetas 67.000. Exitus en 24-48h.



**Caso 8.** TC craneal sin contraste: HSD laminar en región frontoparietal izquierda con importante Hematoma subgaleal en la zona del golpe. Tratamiento con Rivaroxaban(Xarelto).



# RESULTADOS

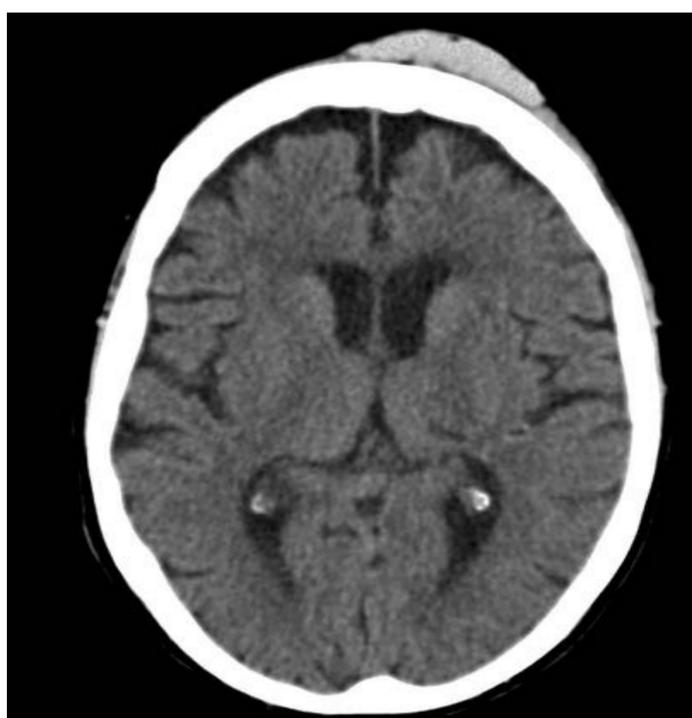
Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

1º) **Grupo A:** tratados con anticoagulación y/o antiagregación: **10** casos.

- Gravedad **nivel 2:** más de un foco contusivo y/o HSD o HSA. (**7** casos).



**Caso 9.** TC craneal axial sin contraste: HSD hemisférico derecho extenso alcanzando el tentorio, con efecto masa, borramiento de los surcos, compresión del ventrículo lateral ipsilateral y ligera desviación de la línea media. Tratamiento con Sintrom. INR 1,5 Plaquetas: 125.000



**Caso 10.** TC craneal axial sin contraste: HSD en tentorio izquierdo que asocia importante hematoma extracraneal de partes blandas en región frontal izquierda. Tratamiento con AAS y clopidogrel.



# RESULTADOS

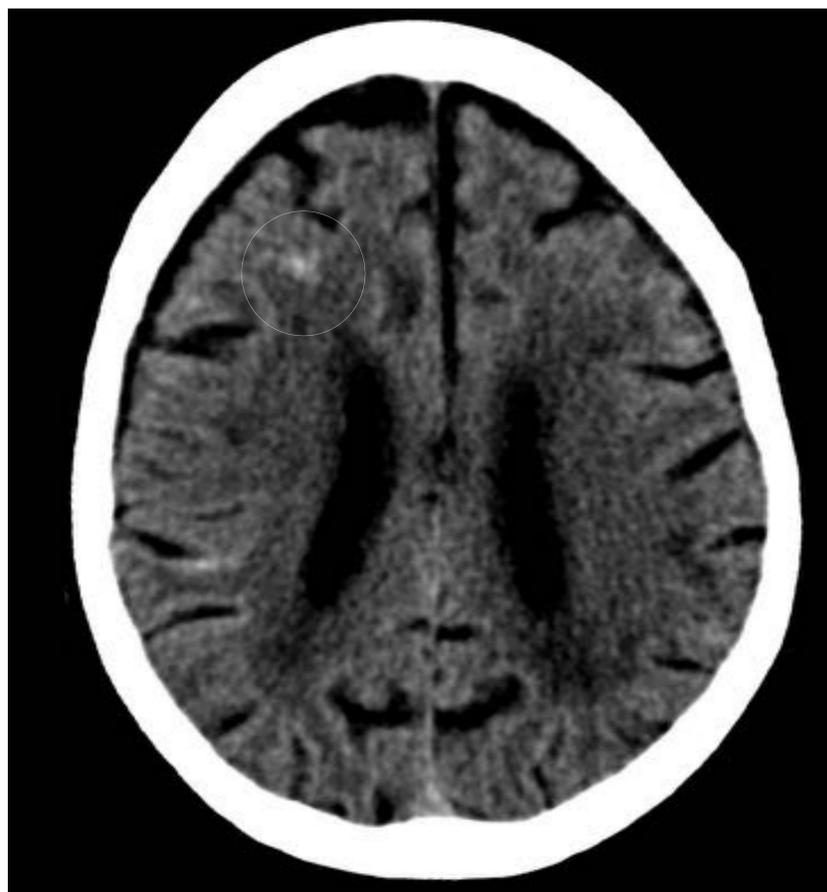
Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

2º) **Grupo B:** no tratados: **3** casos.

- **Gravedad nivel 1:** foco contusivo hemorrágico único. (**2** casos).



**Caso 1.1** TC craneal axial sin contraste: foco contusivo frontal parasagital derecho.



**Caso 2.1** TC craneal axial sin contraste: foco contusivo equimótico frontal derecho.



# RESULTADOS

Gravedad de las complicaciones según hallazgos de la TC:

2º) **Grupo B:** no tratados: **3** casos.

- **Gravedad nivel 2:** más de un foco contusivo y/o HSD o HSA.(1 caso).



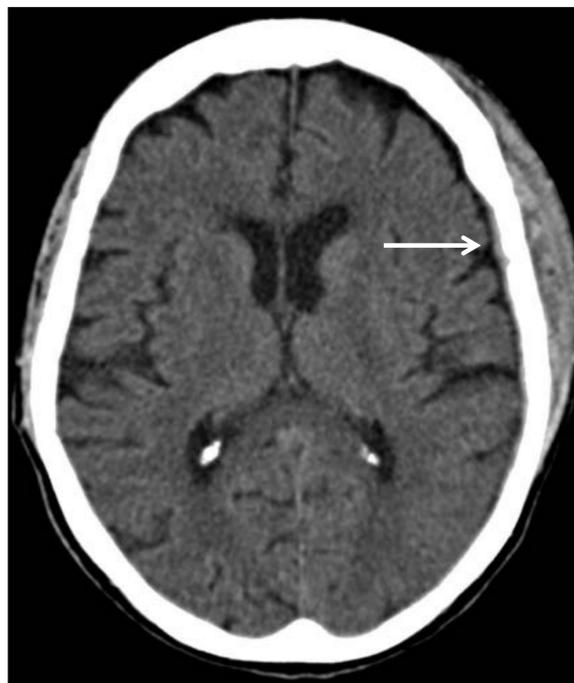
*Caso 3. 1 TC craneal axial sin contraste: foco contusivo cortical frontal izquierdo y foco contusivo cortical temporal derecho.*



# RESULTADOS

- Complicaciones durante el ingreso: 3 casos.
- Ningún caso del grupo B presenta resangrado.
- Todos pertenecen al grupo A (tratados): en todos los ingresados se suspende el tratamiento AG o AC. Tras TC de control a las 24h se valora en cada caso el reinicio de HBPM SC a dosis profiláctica o de anticoagulación según indicación de Hematología.
- 1 caso de éxitus (asocia plaquetopenia importante además de tratamiento antiagregante). No se dispone de TC de control (caso 7).
- 2 casos con signos de resangrado (en tratamiento con Xarelto y Sintrom).

Se realiza TC de control:



**Control caso 8:** TC craneal sin contraste: resangrado a nivel del HSD inicial laminar en región frontoparietal izquierda. Tratamiento previo al ingreso con Xarelto



**Control caso 9.** TC craneal sin contraste: resangrado en HSD hemisférica derecha extensa con efecto masa. Tratamiento previo al ingreso con Sintrom.



# RESULTADOS

- COMPLICACIONES EN EL PERIODO DE SEGUIMIENTO (30 DÍAS):

Sólo 2 casos acuden a Urgencias con sintomatología inespecífica. 1 del grupo A y otro del grupo B. No se realiza TC.

- No se registran casos de resangrado en el periodo de 30 días de seguimiento tras la primera consulta en Urgencias y/o su alta hospitalaria.



# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

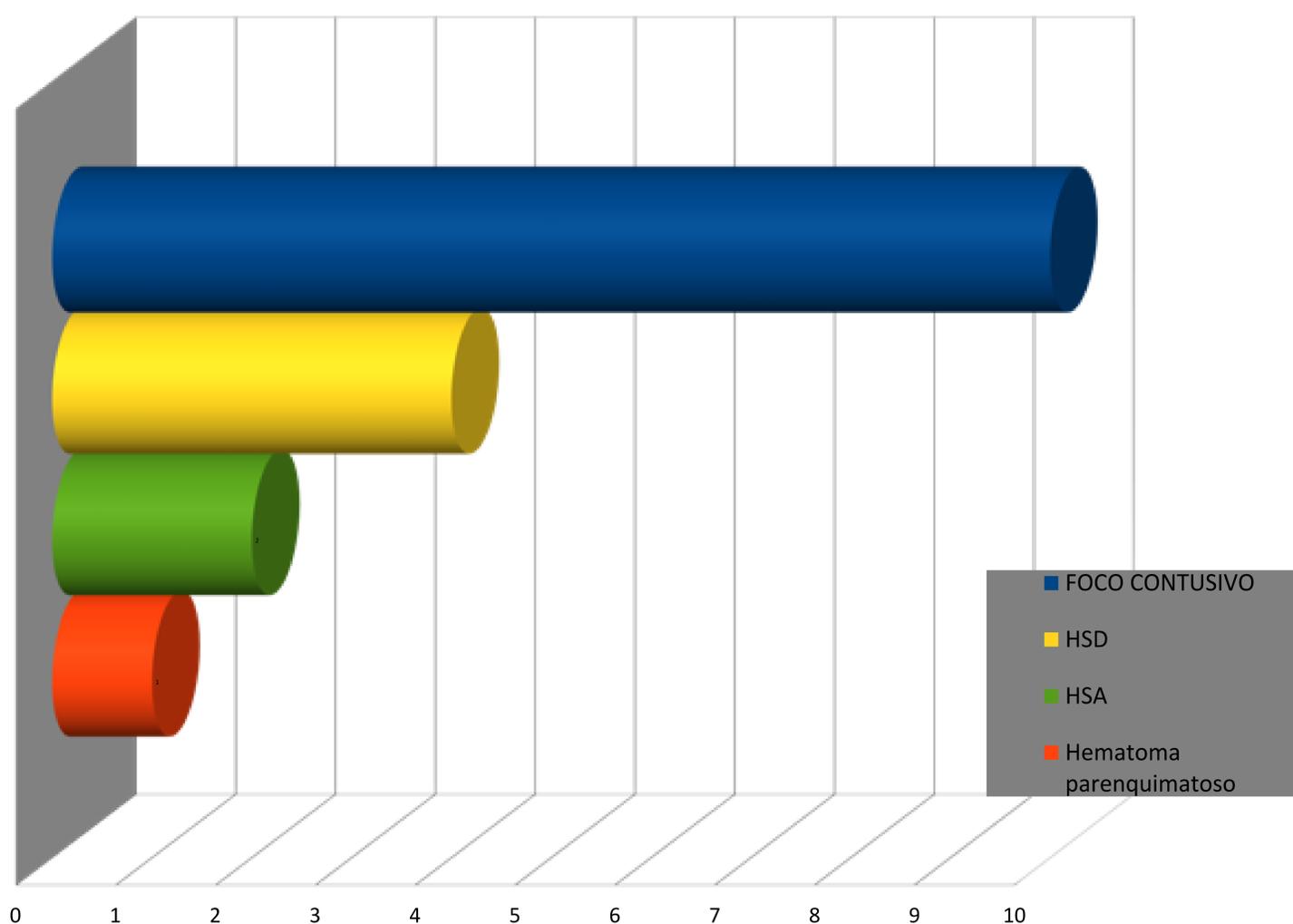
La TC craneal es un método de imagen rápido y seguro para realizar una primera valoración en pacientes con TCE leve y riesgo de complicación hemorrágica.

La complicación hemorrágica más frecuente en todos los casos de TCE leve, asociada o no a otras alteraciones, es la contusión hemorrágica (foco contusivo hemorrágico).

La TC craneal también es un método apropiado para el posterior seguimiento de los pacientes que han presentado complicación hemorrágica; en algunos de ellos puede darse resangrado.

No se registran casos de resangrado en los pacientes con TCE leve tras un seguimiento de 30 días. No parece necesario incluir una TC de control previo al alta en estos pacientes.

El tamaño muestral no ha sido suficiente para incluir un número adecuado de pacientes con TCE leve y complicación hemorrágica para poder estudiar otras variables (objetivos secundarios).





# CONCLUSIONES

- ✓ En nuestro estudio no hemos obtenido diferencias estadísticamente significativas en cuanto al número de complicaciones hemorrágicas entre grupo de tratados y no tratados en TCE leves.
- ✓ Sin embargo observamos una tendencia a presentar complicaciones hemorrágicas más graves en los pacientes tratados con anticoagulantes o antiagregantes en caso de TCE leve.
- ✓ Por tanto consideramos que es adecuado incluir el tratamiento anticoagulante y antiagregante como factor de riesgo independiente para realizar TC craneal urgente en casos de TCE leve, al menos en paciente >60 años. Pese al número limitado de casos y dada la repercusión pronóstica que esto supone en el paciente.
- ✓ Se debería ampliar el estudio para poder establecer subgrupos (que permitan comparar pacientes con GSC 14 o 15, pacientes con tratamiento anticoagulante adecuado o pasado de dosis, antiagregación única, etc).



# BIBLIOGRAFÍA

1. Manejo del traumatismo craneoencefálico leve en España: encuesta multicéntrica nacional. M. Brell\* y J. Ibañez\*\*. Servicios de Neurocirugía. \*Hospital Clinic y \*\*Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España.
2. TC craneal: ¿se puede decir que no alguna vez?. M.A. Marín Cárdenas. Servicio de Radio diagnóstico. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. 2º Congreso Nacional de Radiología de Urgencias, Madrid. 2019.
3. Guías de práctica clínica sobre el tratamiento del traumatismo craneoencefálico leve en 83 adultos. GEN: Grupo Español de Neurotraumatología. Neurocirugía 2006; 17: 9-13.
4. The incidence of acute brain injury and serious impairment in a defined population. JF Kraus, MA Black, N. Hessol, P Ley, W Rokaw, C. Sullivan et al. Am J Epidemiol 1984, Feb; 119(2):186-201.
5. Guía de Práctica Clínica sobre el manejo del traumatismo craneoencefálico en el ámbito extra e intrahospitalario de la CAPV. Resumen. Osakidetza y Departamento de Sanidad del País Vasco. 2007.
6. Protocolo de actuación en Urgencias ante TCE. Hospital General Universitario de Elche. 2013.
7. Indications for CT in Patients Receiving Anticoagulation after Head Trauma. A.M. Gittleman, A. Orlando Ortiz, David P. Keating and Douglas, S. Katz. American Journal of Neuroradiology 2005 March; 26 (3): 603-6.
8. Indications for brain CT scan in patients with minor head injury. M. Saboori, J. Ahmadi, Z. Farajzadegan. Clin Neurol Neurosurg 2007 Jun; 109 (5): 399-405.
9. Performance of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for predicting any traumatic intracranial injury on computed tomography in a United States Level I trauma center. IG Stiell, CM Clement, L. Papa, A. Wolfram, C. Braga et al. Acad Emerg Med 2012 Jan; 19(1):2-10.
10. Risk of intracranial injury after minor head trauma in patients with preinjury use of clopidogrel. M. Levine, B. Wyler, Lovecchio F, P. ROque, AS. Raja. Am J Emerg Med 2014 Jan; 32(1):71-4.
11. Abordaje en urgencias del traumatismo craneoencefálico en pacientes anticoagulados: revisión y protocolo de actuación. A. Hidalgo, M. Salido. Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias, Hospital Regional Universitario Carlos Haya, Málaga. Emergencias 2014; 26:210-20.
12. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. M. Icelle, JH Aydel, MD Charles, P Reston, MD Trevor et al. N Engl J Med 2000; 343:100-5.
13. Low-dose aspirin prophylaxis and risk of intracranial hemorrhage in patients older than 60 years of age with mild or moderate head injury: a prospective study. Sergey Spektor MD, Samuel Agus MD, Vladimir Merkin MD and Shlomo Constantini MD. Journal of Neurosurgery 2003; 4:661-5.