

¿Hay Acuerdo Entre Radiólogos Con La Escala ASPECTS Para El Ictus?.

Tipo: Presentación Electrónica Científica

Autores: Agustina Vicente Bártulos, Daniel Lourido García, Jose Armando Alvarado Rosas, Ana Roy Vicente, Maria Nieves Plana Farras, Javier Blázquez Sánchez

Objetivos

El **ictus** es un trastorno brusco de la circulación cerebral que altera la función de una determinada región

- Causan una alta morbi-mortalidad (1ª causa en mujeres, 2ª en hombres; 1ª causa de discapacidad física y de demencia).
- Generan muchas exploraciones radiológicas en los servicios de urgencias en el mundo y
- Suponen grandes costes sociosanitarios (3-4% recursos)

El ictus es una emergencia neurológica que requiere una actuación inmediata, en las 1ª horas, para evitar el daño cerebral. Los importantes avances en las terapias de reperfusión han ido parejos con los avances en la imagen por ello, se requiere un diagnóstico radiológico certero y eficaz, y también de manera eficiente, en el menor tiempo posible, que permita un manejo terapéutico inmediato del paciente.

Es imprescindible realizar un TC-craneal basal, sin contraste intravenoso (acompañada o no de otro estudio de reperfusión y AngioTC de cráneo, según los centros), que nos permita tener una valoración radiológica certera del ictus, ya que el tiempo y el diagnóstico modifica los criterios de actuación.

El TC craneal basal nos permite diferenciar con gran precisión: un ictus isquémico de otro hemorrágico y entre ictus y otras lesiones (neoplasias, malformaciones, colecciones subdurales) causantes del cuadro clínico. La detección de signos precoces (hipodensidad de ganglios basales y/o parénquima, borramiento de los surcos de la convexidad, signo del ribete insular...), tiene una baja sensibilidad en las imágenes y una gran variabilidad en la interpretación, con un acuerdo interobservador bajo y un 20% de interpretación errónea. Para incrementar la detección de signos precoces pueden utilizarse ventanas más estrechas y niveles más altos (40/20-20/32), que permiten aumentar la sensibilidad. Para reducir la variabilidad interobservador se ha desarrollado la escala ASPECTS (Alberta-Stroke-Program-Early-CT-Score), que permite «cuantificar» la hipodensidad en el territorio de la ACM.

Finalmente mencionar que no todos los centros hospitalarios que atienden ictus, disponen de neuroradiología física, para la lectura e interpretación de los hallazgos de TC-craneal.

Por todo ello, nuestro objetivo en este trabajo ha sido conocer el grado de acuerdo entre radiólogos de la especialidad, a la hora de interpretar estudios de TC/angioTC-craneales, en el ictus agudo, utilizando la escala-ASPECTS.

Material y métodos

El estudio incluye 252 pacientes con ictus y estudio de imagen (TC-craneal basal) de los cual disponían de angio-TC craneal, interpretados por tres radiólogos (radiólogo junior, radiólogo senior de urgencias y radiólogo senior en neurorradiología), que previamente realizaron un taller de conse radiológica del ictus.

1.- Tipo de Estudio y Sujetos.

Se trata de un estudio observacional simple, transversal y realizado de manera prospectiva.

Se incluyeron todos los pacientes que de forma consecutiva acudieron al servicio de urgencias y que con clínico de “Código Ictus” se les realizó estudio neurorradiológico basal (TC de cráneo sin contraste intravenoso) y se incluyó un único estudio de TC por paciente, en concreto el primero realizado en urgencias.

Los estudios incluidos se realizaron desde febrero de 2014 hasta que se completó el tamaño muestral que fue en marzo 2015.

2.- Adquisición, Registro y Lectura de Imágenes.

Los estudios de TC craneal basal se realizaron en un scanner Toshiba-Aquilion de 64 detectores secuenciales, axiales de 4 mm, desde base de cráneo a vértex, utilizando los parámetros habituales: 120kV, tiempo de rotación de 1,0 segundos.

Los estudios quedaron registrados en el PACS Synapse (versión 3.5.6) de nuestro hospital y se realizó lectura e interpretación.

Cada TC craneal fue interpretado de forma independiente y ciega por 2 radiólogos senior expertos en neurorradiología y otro de radiología de urgencias y 1 radiólogo junior, que dieron su consentimiento de participar en el estudio, aceptando toda la metodología del mismo. Cada radiólogo realizó la lectura de cada estudio en una estación de trabajo convencional PACS. Los radiólogos que realizaron la lectura no tuvieron conocimiento de la historia clínica del paciente, ni de los informes radiológicos para que el estudio fuera blindado.

Las lecturas en la estación de trabajo se realizaron en un PACS convencional (Synapse versión 3.5.6) BARCO (Modelo Coronis Fusion MDCC-4130) de 4MPx, que cuentan con una resolución de 2560 x 2560 píxeles únicas herramientas permitidas y utilizadas (ventana y zoom) y en un ambiente con luminosidad es adecuada.

El diagnóstico de los TC cerebrales se realizó empleando la escala ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score) método semi-cuantitativo que define la extensión de la isquemia en territorio de la arteria cerebral media. La escala ASPECTS asigna un valor máximo de 10 puntos, y se resta un punto por cada cambio isquémico temprano (hipodensidad) objetivo en las diferentes regiones. Un ASPECTS de 0 indica cambios isquémicos tempranos en todo el territorio de la arteria cerebral media, y un ASPECTS de 10 indica que no se visualiza ningún cambio isquémico en dicho territorio. Aunque está cambiando la escala ASPECTS para tratamiento, en su momento este estudio se realizaba en pacientes con ASPECTS mayor o igual a 7.

Todas las lecturas radiológicas se registraron siguiendo un formulario establecido y se recogieron los datos principales la existencia o no de signos precoces de ictus, la localización de la hipodensidad precoz según la arteria cerebral media afectada, el lado, la puntuación ASPECTS, así como la existencia de otros signos de lesiones focales, isquemias crónicas...). figura 2.

3.- Tamaño Muestral.

Para el cálculo del tamaño muestral, y teniendo en cuenta el objetivo del estudio se realizaron las siguientes consideraciones:

- La proporción de pacientes con ASPECTS de 7-9 será de un 62%.
- El coeficiente Kappa esperado sería 0.70 (“acuerdo sustancial” de acuerdo a la clasificación de Landis).
- El intervalo de confianza al 95% que incluye al Kappa real alcanzaría como mínimo un valor de 0.62, lo que corresponde con el límite inferior del intervalo clasificado como “acuerdo sustancial” excluyendo los casos de “acuerdo sustancial”.

que la concordancia fuera desde “moderada a sin acuerdo”.

Con estas asunciones realizadas el tamaño muestral necesario para que el coeficiente Kappa esté incluido bilateral descrito con una confianza al 95% fue de 252 pacientes. Considerando este tamaño muestral, tendríamos la potencia suficiente para estimar, mediante un test bilateral de estimación de una proporción significación habitual del 5%, considerando un coeficiente de correlación intraclase para evaluar la lectura medida como número de áreas afectas, de un 0.70 en un intervalo de 0.64-0.76, que entraría dentro de acuerdo “moderado-bueno”.

4.- Análisis Estadístico.

• 4.1.- Análisis utilizando los valores de escala ASPECT de manera dicotómica: 10 vs <10 y <7 vs

A partir de los resultados obtenidos en la escala ASPECTS, para evaluar la concordancia mediante el coeficiente kappa se dicotomizaron los resultados obtenidos, considerando en primer lugar el punto de corte de 10 (ASPECTS ≥ 10 vs < 10), definida como presencia o ausencia de signos radiológicos de ictus isquémico y en segundo lugar tener un punto de corte de 7 (ASPECTS < 7 vs ≥ 7), definida como un parámetro para la decisión de no realizar o realizar fibrinolítico respectivamente.

Se evaluó el grado de concordancia interobservador en la lectura de imágenes en la estación de trabajo PACS, mediante el cálculo del porcentaje de acuerdo observado y la estimación jackknife del coeficiente kappa con su intervalo de confianza del 95%. Este análisis se realizó considerando ambos puntos de corte.

Como análisis secundario se evaluó, en aquellos pacientes con signos radiológicos de ictus isquémico, el grado de acuerdo entre los lectores por áreas territoriales afectas. Se analizó la concordancia interobservador en la lectura en la estación de trabajo convencional PACS y se calcularon las proporciones de acuerdo observado y la estimación jackknife del coeficiente kappa junto a su intervalo de confianza del 95%.

Los resultados obtenidos del coeficiente kappa se valoraron de acuerdo a la clasificación de I considerando:

1. “acuerdo casi perfecto” (valores entre 0,81 y 1,00),
2. “sustancial” (0,61-0,80),
3. “moderado” (0,41-0,60),
4. “mediano” (0,20-0,41),
5. “insignificante” (0,00 – 0,20) o
6. “sin acuerdo” (<0,00).

• 4.2.- Análisis utilizando los valores de escala ASPECTS de manera continua:

Como análisis estadístico adicional, se consideró la escala ASPECTS de manera continua (sin dicotomización), se evaluó la concordancia entre las lecturas, como número de zonas afectas, se calculó el coeficiente de correlación intraclase junto a su intervalo de confianza del 95%. La interpretación del coeficiente de correlación intraclase se realizó de forma similar a la del coeficiente kappa, considerándose por debajo de 0,4 como pobre y 0,75 aceptable y por encima de 0,75 como excelente.

Se usaron los paquetes estadístico STATA IC v.11.0 para Windows (Stata Statistical Software; StataCorp., College Station, Tex., USA) y SPSS v.15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) para la realización de los análisis estadísticos.

Imágenes en esta sección:

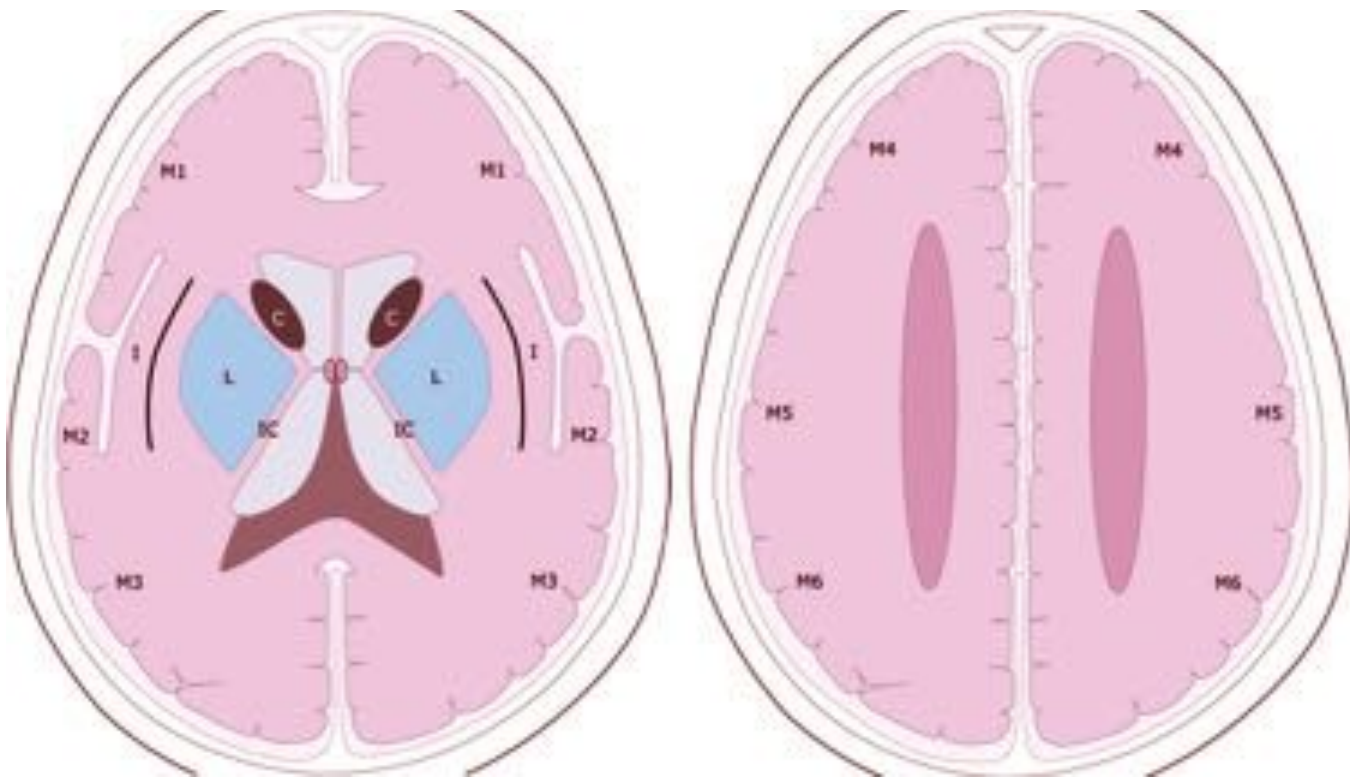


Fig. 1: ESCALA ASPECTS.- Corte axial a nivel de ganglios basales y a nivel de centros semiovais.

ICTUS ISQUÉMICO AGUDO

DISPOSITIVO: ESTACION DE TRABAJO-PACS

CODIGO ESTUDIO Nro: _____ LECTOR: _____

TC DE CRANEO BASAL (SIN CONTRASTE INTRAVENOSO):

ASPECTS

DERECHO

M1 M2 M3


M4 M5 M6

INSULA CALDADO

LENTICULAR

CAPSULA INTERNA

TOTAL



IZQUIERDO

M1 M2 M3

M4 M5 M6

INSULA CALDADO

LENTICULAR

CAPSULA INTERNA

TOTAL

OTROS HALLAZGOS (isquemia crónica, hemorragia, tumor):

FIGURA 2. Tabla de recogida de Datos

Fig. 2: Hoja de recogida de datos de cada lector y de cada estudio.

Resultados

1.- Concordancia Interlector

La concordancia inter-observador utilizando el punto de corte en ASPECTS de 10 (<10 o $=10$, paciente c precoces de ictus), resultó en un kappa igual a 0,73 (IC 95%: 0,64; 0,81), acuerdo sustancial, para los TC (IC 95%: 0,73; 0,91), casi perfecto, para Angio-TC. Figura 3.

CONCORDANCIA INTER-LECTOR CON VARIABLE ASPECTS <10 VS 10 UTILIZANDO EL

Lector	Técnicas	estudio	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L2-L3	PACS	TC	0,91	0,73 (0,64; 0,81)
L1-L2-L3	PACS	ANGIOTC	0,92	0,82 (0,73; 0,91)

* Estimación jackknife

La concordancia inter-observador utilizando el punto de corte de 7, el kappa resultó 0,68 (IC 95%: 0,53; 0,83) (IC 95%: 0,64; 0,93) respectivamente para TC-basales y angio-TC. Figura 3.

CONCORDANCIA INTER-LECTOR CON VARIABLE ASPECTS 0-6 VS 7-10 VS 10 UTILIZAN

Lector	Técnicas	estudio	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L2-L3	PACS	TC	0,96	0,68 (0,53; 0,83)
L1-L2-L3	PACS	ANGIOTC	0,95	0,79 (0,64; 0,93)

* Estimación jackknife

2.- Concordancia entre lectores Seniors

Analizando el grado de acuerdo entre los lectores seniors en este caso utilizando el PACS, con una primera dicotomización de la escala ASPECTS de <10 vs 10 y una segunda de 0-6 vs 7-10, se obtuvo índices kappa de 0,72 y 0,69 respectivamente. Figura 4.

CONCORDANCIA ENTRE LECTORES SENIORS UTILIZANDO EL PACS

LECTOR	TIPO DE ESTUDIO	VARIABLE ASPECTS	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L3	TC	<10 vs 10	0,90	0,72 (0,62; 0,82)
L1-L3	ANGIOTC	<10 vs 10	0,91	0,81 (0,69; 0,92)
L1-L3	TC	1-6 vs 7-10	0,96	0,69 (0,50; 0,88)
L1-L3	ANGIOTC	1-6 vs 7-10	0,95	0,77 (0,58; 0,96)

* Estimación jackknife

3.- Concordancia según el grado de experiencia entre los 3 lectores.

En base al resultado anterior se realizó un análisis en el que se ajustó el acuerdo por el grado de experiencia. Se obtuvo un índice Kappa de 0,78 considerando la variable ASPECTS <10 vs 10 y un índice kappa de 0,80 considerando la variable ASPECTS de 0-6 vs 7-10. Figura 5.

KAPPAS AJUSTADOS POR EXPERIENCIA DEL RADIOLOGO. VARIABLE ASPECTS <10 VS 10

	kappa JUNIOR	SE(K1)	Kappa SENIOR*	SE(K2)	z	p	Kappa ajustado por expertise (SE)
TC	0,8314	0,063	0,7648	0,0445	0,863	0,39	0,787 (0,03)

(n=252)
ANGIOTC 0,8784 0,0948 0,8242 0,0671 0,466 0,64 0,842 (0.03)
 (n=111)

Ajustando el acuerdo según grado de experiencia del lector, resultó un índice Kappa utilizando punto de $\alpha = 0,05$ para los estudios de Angio-TC de 0,84 y 0,76 respectivamente. Figura 5.

**KAPPAS AJUSTADOS POR EXPERIENCIA DEL RADIOLOGO.
 VARIABLE ASPECTS 0-6 VS 7-10**

	kappa JUNIORSE(K1)	Kappa SENIOR*SE(K2)	z	p	Kappa ajustado por expertise (SE)
TC (n=252)	0,8171	0,0627	0,8106	0,0448	0,0840,930.80 (0.008)
ANGIOTC (n=111)	0,758	0,0939	0,775	0,0671	-0,15 1,120,76 (0.002)

4.- Análisis de los territorios cerebrales afectados.

En el estudio de los territorios afectados, solo se consideraron aquellos en los que hubo al menos un territorio decir los que resultaron con un valor de ASPECTS <10, obteniéndose un total de 84 estudios de TC craneo. El territorio con mayor acuerdo fue M1 (0,74) y el de menor acuerdo fue la cápsula interna en las lecturas: el PACS. Figura 6.

**CONCORDANCIA ENTRE LECTORES POR TERRITORIOS
 UTILIZANDO EL PACS - TC BASALES (N=84)**

AREAS	PREVALENCIA %			ACUERDO 3 LECTORES KAPPA (IC 95%)*
	L1	L2	L3	
M1	15,5	21,4	19,1	0,74 (0,60-0,89)
M2	28,6	29,8	42,9	0,62 (0,47-0,75)
M3	21,4	6,0	23,8	0,49 (0,31-0,66)
M4	16,7	15,5	22,6	0,61 (0,42-0,80)
M5	13,1	19,1	21,4	0,71 (0,54-0,88)
M6	15,5	13,1	20,2	0,66 (0,47-0,84)
CAUDADO	17,9	10,7	28,6	0,58 (0,40-0,75)
INSULA	32,1	36,9	45,2	0,64 (0,50-0,77)
LENTICULAR	29,8	26,2	36,9	0,58 (0,43-0,72)
CAP. INTERNA	0,0	2,4	9,5	/

* Estimación jackknife

Con Angio-TC disponíamos de 50 estudios y el territorio de mayor acuerdo fue el lenticular y el menor M

**CONCORDANCIA ENTRE LECTORES POR TERRITORIOS
 UTILIZANDO EL PACS - ANGIOTC (N=50)**

AREAS	PREVALENCIA %			ACUERDO 3 LECTORES KAPPA (IC 95%)*
	L1	L2	L3	
M1	24,0	20,0	22,0	0,77 (0,59-0,96)
M2	34,0	30,0	36,0	0,50 (0,29-0,70)
M3	22,0	8,0	20,0	0,45 (0,18-0,72)
M4	14,0	20,0	14,0	0,57 (0,29-0,85)
M5	10,0	16,0	18,0	0,70 (0,43-0,97)
M6	16,0	10,0	18,0	0,70 (0,43-0,97)
CAUDADO	30,0	26,0	42,0	0,65 (0,46-0,83)
INSULA	46,0	48,0	58,0	0,50 (0,32-0,69)
LENTICULAR	48,0	42,0	54,0	0,84 (0,72-0,97)
CAP. INTERNA	0,0	6,0	8,0	_____

* Estimación jackknife

5.- Tiempos de Lectura invertidos en TC-Craneal y Angio-TC

Se obtuvo un P50 entre 35-56,5seg y un P50 de 59-104seg, en el tiempo de lectura empleado para TC-ba: angio-TC, sin diferencias estadísticamente significativas entre los lectores.

Ejemplos de discordancias de ASPECTS Figuras 8, 9, 10 Y 11 **Imágenes en esta sección:**

RESULTADOS

CONCORDANCIA INTER-LECTOR CON VARIABLE ASPECTS <10 VS 10 UTILIZANDO EL PACS				
Lector	Técnicas	estudio	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L2-L3	PACS	TC	0,91	0,73 (0,64; 0,81)
L1-L2-L3	PACS	ANGIOTC	0,92	0,82 (0,73; 0,91)
* Estimación jackknife				

CONCORDANCIA INTER-LECTOR CON VARIABLE ASPECTS 0-6 VS 7-10 VS 10 UTILIZANDO EL PACS				
Lector	Técnicas	estudio	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L2-L3	PACS	TC	0,96	0,68 (0,53; 0,83)
L1-L2-L3	PACS	ANGIOTC	0,95	0,79 (0,64; 0,93)
* Estimación jackknife				

FIGURA 3. Concordancia Interlectores

Fig. 3: Tabla de Resultados. Concordancia Interlectores.

RESULTADOS

CONCORDANCIA ENTRE LECTORES SENIORS UTILIZANDO EL PACS				
LECTOR	TIPO DE ESTUCIO	VARIABLE ASPECTS	Proporción de acuerdo observado	Kappa (IC 95%)*
L1-L3	TC	<10 vs 10	0,90	0,72 (0,62; 0,82)
L1-L3	ANGIOTC	<10 vs 10	0,91	0,81 (0,69; 0,92)
L1-L3	TC	1-6 vs 7-10	0,96	0,69 (0,50; 0,88)
L1-L3	ANGIOTC	1-6 vs 7-10	0,95	0,77 (0,58; 0,96)

* Estimación jackknife

FIGURA 4. Concordancia entre lectores Seniors

Fig. 4: Tabla de Resultados. Concordancia interlectores seniors.

RESULTADOS

KAPPAS AJUSTADOS POR EXPERIENCIA DEL RADIOLOGO. VARIABLE ASPECTS <10 VS 10							
	kappa JUNIOR	SE(K1)	Kappa SENIOR*	SE(K2)	z	p	Kappa ajustado por expertise (SE)
TC (n=252)	0,8314	0,063	0,7648	0,0445	0,863	0,39	0,787 (0.03)
ANGIOTC (n=111)	0,8784	0,0948	0,8242	0,0671	0,466	0,64	0,842 (0.03)

KAPPAS AJUSTADOS POR EXPERIENCIA DEL RADIOLOGO. VARIABLE ASPECTS 0-6 VS 7-10							
	kappa JUNIOR	SE(K1)	Kappa SENIOR*	SE(K2)	z	p	Kappa ajustado por expertise (SE)
TC (n=252)	0,8171	0,0627	0,8106	0,0448	0,084	0,93	0,80 (0.008)
ANGIOTC (n=111)	0,758	0,0939	0,775	0,0671	-0,15	1,12	0,76 (0.002)

FIGURA 5. Concordancia según la experiencia del radiólogo

Fig. 5: Tabla de Resultados. Concordancia según la experiencia del Radiólogo.

RESULTADOS

CONCORDANCIA ENTRE LECTORES POR TERRITORIOS UTILIZANDO EL PACS - TC BASALES (N=84)				
AREAS	PREVALENCIA %			ACUERDO 3 LECTORES KAPPA (IC 95%)*
	L1	L2	L3	
M1	15,5	21,4	19,1	0,74 (0,60-0,89)
M2	28,6	29,8	42,9	0,62 (0,47-0,75)
M3	21,4	6,0	23,8	0,49 (0,31-0,66)
M4	16,7	15,5	22,6	0,61 (0,42-0,80)
M5	13,1	19,1	21,4	0,71 (0,54-0,88)
M6	15,5	13,1	20,2	0,66 (0,47-0,84)
CAUDADO	17,9	10,7	28,6	0,58 (0,40-0,75)
INSULA	32,1	36,9	45,2	0,64 (0,50-0,77)
LENTICULAR	29,8	26,2	36,9	0,58 (0,43-0,72)
CAP. INTERNA	0,0	2,4	9,5	/

* Estimación jackknife

FIGURA 6. Concordancia según los territorios en TC-Basal

Fig. 6: Tabla de Resultados. Concordancia en la lectura entre radiólogos, según los territorios en TC-Cra

RESULTADOS

CONCORDANCIA ENTRE LECTORES POR TERRITORIOS UTILIZANDO EL PACS - ANGIOTC (N=50)				
AREAS	PREVALENCIA %			ACUERDO 3 LECTORES KAPPA (IC 95%)*
	L1	L2	L3	
M1	24,0	20,0	22,0	0,77 (0,59-0,96)
M2	34,0	30,0	36,0	0,50 (0,29-0,70)
M3	22,0	8,0	20,0	0,45 (0,18-0,72)
M4	14,0	20,0	14,0	0,57 (0,29-0,85)
M5	10,0	16,0	18,0	0,70 (0,43-0,97)
M6	16,0	10,0	18,0	0,70 (0,43-0,97)
CAUDADO	30,0	26,0	42,0	0,65 (0,46-0,83)
INSULA	46,0	48,0	58,0	0,50 (0,32-0,69)
LENTICULAR	48,0	42,0	54,0	0,84 (0,72-0,97)
CAP. INTERNA	0,0	6,0	8,0	
* Estimación jackknife				

FIGURA 7. Concordancia según los territorios en ANGIOTC-Craneal

Fig. 7: Tabla de Resultados. Concordancia en la lectura entre radiólogos, según los territorios en Angio-1



Fig. 8: TC Craneal Basal con ASPECTS 10. Existió discordancia en la afectación o no del núcleo lenticu



Fig. 9: TC Craneal Basal. ASPECTS 9 por afectación de cabeza del Caudado izquierdo. Existió discordancia en la afectación o no del núcleo lenticular.



Fig. 10: TC Craneal Basal. ASPECTS 7. Afectación de la insula, M1 y M2 DERECHAS. Discordancia a afectación del territorio M3.

Conclusiones

Existe acuerdo sustancial, entre radiólogos, en la lectura de estudios de Ictus, utilizando la escala independientemente de su formación o dedicación.

La escala ASPECTS (*Alberta-Stroke-Program-Early-CT-Score*), permite cuantificar la hipodensidad e territorio de la ACM, y restar puntos según la hipodensidad visualizada en ellos, un punto por cada territorio. Este sistema además permite establecer una importante aproximación para la administración de fibrinolítico, no aplicable por establecerse un pronóstico sombrío en pacientes en los que el ASPECTS inferior a 7.

El acuerdo entrelectores fue un acuerdo sustancial (0.73 y 0.68) y según el grado de experiencia de los doctores fue de 0.787, también sustancial.

En cuanto al acuerdo según territorios afectados, lenticular, M1, M5 y M6 fueron los más constantes. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de lectura entre radiólogos.

Bibliografía / Referencias

- 1.- Landis JR, Koch GG. **The measurement of observer agreement for categorical data.** *Biometrics* 1977;33:159-174.
- 2.- Bradley Efron. **Nonparametric Estimates of Standard Error: The Jackknife, the Bootstrap and Other Methods.** *Biometrika* Vol. 68, No. 3 (Dec., 1981), pp. 589-599.
- 3.- Lipsitz SR, Parzen M, Fitzmaurice GM, Klar N. **A two-stage logistic regression model for analyzing agreement.** *Psychometrika* 2003; 68: 289-98.
- 4.- Feinstein A.R., Cicchetti D.V. **High agreement but low kappa: I. The problem of two paradoxes.** *Epidemiol.* 1990; 43: 543-549.
- 5.- Bland JM, Altman DG. **Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement.** *Lancet* 1986 Feb 8;1(8476):307-10.
- 6.- Luiz RR, Leal-Costa AJ, Kale PL, Werneck GL. **Assessment of agreement of a quantitative variable using a graphical approach.** *J Clin Epidemiol.* 2003; 56:963-7.
- 7.- Ledezma CJ, Wintermark M. **Multimodal CT in stroke imaging: new concepts.** *Radiol Clin N Am.* 2009;47:109-116.
- 8.- Marco de Lucas E, Sánchez E, Gutiérrez A, González-Mandly A, Ruiz E, Fernández-Flórez A, et al. **CT for acute stroke: tips and tricks for general radiologists.** *Radiographics.* 2008;28:1673-87.
- 9.- Srinivasan A, Goyal M, Al Azri F, Lum Ch. **State-of-the-art imaging of acute stroke.** *Radiographics* 2009;29:175-85.
- 10.- Tomandl BF, Klotz E, Handschu R, Stemper B, Reinhardt F, Huk WJ, et al. **Comprehensive imaging of acute stroke with multisection CT.** *Radiographics.* 2003;23:565-92.
- 11.- Camargo ECS, Koroshetz WJ. **Neuroimaging of ischemia and infarction.** *NeuroRx.* 2005;2:265-72.
- 12.- A. Vicente Bártulos, J.S. Martínez San Millán y M. Carreras Aja. **TC multimodal en el diagnóstico de ictus.** *Radiología.* 2011; 53(1):16-22.
- 13.-Pexman JH, Barber PA, Hill Sevick RJ, Demchuk AM, Hudon ME, Hu WY et al. **Use of the Alberta Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke.** *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001 Sep;22(8):1534-42.
- 14.- Gupta AC, Schaefer PW, Chaudhry ZA, Leslie-Mazwi TM, Chandra RV, González RG, et al. **Interobserver reliability of baseline noncontrast CT Alberta Stroke Program Early CT Score for intra-arterial stroke treatment selection.** *AJNR Am J Neuroradiol.* 2012 Jun;33(6):1046-9. doi: 10.3174/ajnr.A2942. Epub 2012 Jun 15.
- 15.- SB. Coutts, AM. Demchuk, PA. Barber, WY. Hu, JE. Simon, AM. Buchan et al. **Interobserver variability of ASPECTS in real time.** *Stroke.* 2004;35(5):e103.
- 16.-Olga Finlayson, Verity John, Robert Yeung, Dar Dowlatshahi, Peter Howard, Liyang Zhang, et al. **In Agreement of ASPECT Score Distribution for Noncontrast CT, CT Angiography, and CT Perfusion Stroke.** *Stroke.* 2013;44:234-36.