

TÍTULO:**CAMINANDO HACIA UNA ATENCIÓN SEGURA Y DE CALIDAD AL PACIENTE CON ICTUS ISQUÉMICO AGUDO: CICLO DE MEJORA EN EL PROCESO INTRAHOSPITALARIO DEL CÓDIGO ICTUS EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA****LEMA:**

Cuando la calidad salva neuronas

RESUMEN.

El ictus es grave pero potencialmente reversible. El proyecto aborda el análisis y rediseño de la atención intrahospitalaria a estos pacientes y consigue una reducción del tiempo de atención en fase aguda, fundamental para limitar riesgos y mortalidad. Hemos hecho de nuestro Hospital un lugar más seguro y de mayor calidad para los pacientes con ictus agudo.

ABSTRACT.

Stroke is a serious but potentially reversible entity. The project analyzes and redesigns the in-hospital acute care for these patients thus reducing care times, and so risks and mortality. We have made our hospital a safer and higher quality place for patients with acute stroke.

PALABRAS CLAVE:

ictus agudo, tratamiento, demora, mejora de calidad, seguridad.

KEY WORDS:

acute stroke, treatment, delay, quality improvement, safety

FECHA FINALIZACIÓN:

ENERO 2016

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cerebrovascular es la segunda causa de mortalidad global, la primera causa médica de discapacidad permanente en el adulto y la segunda causa de demencia [1]; además, se estima que consume un 3-4% del gasto sanitario [2].

El objetivo de las terapias de reperfusión es eliminar la oclusión arterial y restaurar el flujo sanguíneo cerebral tan pronto como sea posible [3-5]. Actualmente existen dos tipos: la trombolisis intravenosa (TLIV) con activador tisular del plasminógeno (tpa), considerado el tratamiento estándar del ictus isquémico agudo dentro de las 4.5 horas desde el inicio de los síntomas [6-9]; y la trombectomía intraarterial mecánica (TIAM) que permite tratar pacientes donde la TLIV este contraindicada o haya sido ineficaz, hasta 8 horas desde el inicio de la clínica [10]. La eficacia y la seguridad de ambas terapias dependen de la precocidad de su administración [11-20].

El ictus es pues una entidad grave pero potencialmente reversible en la que “tiempo es cerebro” ya que la reducción del tiempo de atención en el momento agudo es fundamental para limitar el daño tisular, aumentar la seguridad y disminuir la mortalidad y las secuelas neurológicas [11,19-21]. Esto obliga a coordinar los niveles asistenciales para asegurar el mínimo tiempo de respuesta. El “Código Ictus” (CI), un sistema que permite la rápida identificación, notificación y traslado de estos pacientes al centro de referencia para realizar terapia de reperfusión, ha reducido los tiempos de atención [14, 22-24]. En 2008, la Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud marcó como objetivo para 2010 la necesidad disponer de sistemas de CI organizados y acceso a unidades de ictus en todo el territorio [25].

Por todo ello en el entorno del ictus se han desarrollado herramientas para monitorizar la calidad y las diferencias y variaciones en los estándares de cuidados entre hospitales, regiones y países [26, 27]. Aunque hasta ahora las iniciativas se habían centrado casi de forma exclusiva en el proceso extrahospitalario [14, 28, 29]; recientemente las guías de la American Heart Association (AHA) y American Stroke Association (ASA) establecieron referencias temporales y definieron indicadores para minimizar los tiempos intrahospitalarios, aumentar el porcentaje de tratados, mejorar la calidad asistencial, la seguridad y los beneficios clínicos de los pacientes con ictus agudo (como el porcentaje de pacientes tratados en los primeros 60 minutos tras su llegada, o el de pacientes a los que se realizó la neuroimagen en los primeros 25 [14, 30-34]). La realidad actual es que sólo una pequeña parte de los pacientes son tratados siguiendo estos estándares de calidad, si bien este porcentaje varía según los hospitales [35-37].

Por tanto, existe alta variabilidad en los procedimientos hospitalarios y en la aplicación de las recomendaciones, tal que muchos pacientes no reciben las intervenciones de manera oportuna [38,39], lo que genera riesgos innecesarios que debemos solventar.

Las causas del retraso en la aplicación del tratamiento de reperfusión son multifactoriales, interviniendo factores relacionados con la estructura, la organización, el paciente y los profesionales [40-43]. En este contexto, el detallado análisis de situación y rendimiento a nivel local es esencial para valorar la puesta en marcha de iniciativas de mejora y proporciona los datos de feedback necesarios para evaluar los esfuerzos de mejora de la seguridad y calidad [41, 44, 45]. Han sido varios los centros internacionales que han implementado programas de mejora con buenos resultados [40, 46-50], sin embargo hasta la fecha no existe ninguna iniciativa de mejora de calidad en los hospitales públicos de España que englobe un esquema completo, específico, consensuado y estandarizado capaz de analizar sistemáticamente y aplicar mejoras en los indicadores de calidad del proceso intrahospitalario de atención al ictus, que han demostrado incidir positivamente en la seguridad y beneficios clínicos.

El objetivo principal del proyecto fue mejorar la calidad y seguridad de la atención al paciente con ictus agudo en un hospital de tercer nivel a través del análisis de su situación, la identificación y clasificación de las causas potenciales de retraso en la aplicación del tratamiento de reperfusión y de los factores condicionantes de los tiempos e indicadores de calidad asistencial del proceso de atención intrahospitalaria al ictus, así como la puesta en marcha de un ciclo de mejora para minimizar los tiempos intrahospitalarios, mejorar los indicadores y aumentar el beneficio clínico de estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODO

El proyecto se diseñó como un ciclo de evaluación y mejora de la calidad (estudio cuasi-experimental sin grupo control) y se ha desarrollado en el Hospital Clínico Universitario “Virgen de la Arrixaca” (HCUVA), hospital de referencia para el tratamiento de reperfusión de toda la población de la Región de Murcia.

Se analizaron los pacientes con ictus isquémico agudo, sin límite de edad, tratados con terapias de reperfusión en nuestro centro tras la implantación del CI. La decisión e indicación del tratamiento fue tomada por el neurólogo de guardia en base a las últimas guías de práctica clínica vigentes [30, 34, 51] y tras obtener el consentimiento informado.

La estrategia general del trabajo incluye una evaluación inicial (preintervención), retrospectiva de febrero de 2009 a febrero de 2014, en la que se ha analizado todo el

proceso de atención intrahospitalaria al ictus isquémico agudo en el hospital mediante dos abordajes: por un lado el cuantitativo, que permitió la evaluación de tiempos, indicadores de calidad y sus factores condicionantes; y por otro el cualitativo, que pretendía determinar los procedimientos en uso en la cadena asistencial del ictus e identificar las causas potenciales de demora en la aplicación del tratamiento. La comprensión de todos estos datos permitió la priorización, diseño e implementación de intervenciones de mejora, que fueron puestas en marcha de forma progresiva durante 3 meses (abril a junio 2015). Tras ello se practicó una 2ª evaluación (postintervención), prospectiva de septiembre 2015 a enero 2016, en la que se analizó el impacto de las medidas en los tiempos e indicadores de calidad definidos.

Se incluyeron variables relacionadas con el paciente, el evento, los procesos extra e intrahospitalarios del ictus (incluidos los tiempos puerta-TLIV, puerta-Neuroimagen (Tc), Tc-TLIV, TLIV-TIAM y puerta-TIAM). Se definieron tres indicadores basados en los tiempos máximos de atención recomendados por las guías de práctica [30, 34, 51]:

- Porcentaje de pacientes con tiempo puerta-aguja en ≤ 60 minutos
- Porcentaje de pacientes con tiempo puerta-Tc en ≤ 25 minutos
- Porcentaje de pacientes con tiempo TLIV-TIAM ≤ 90 minutos [52]

El análisis cualitativo de las causas de retraso se llevó a cabo por dos grupos de trabajo: uno promotor, que diseñó y dirigió todo el proyecto, y otro multidisciplinar, integrado por 20 representantes de todas las categorías profesionales (sanitarios o no) y de todos los servicios de la cadena asistencial al ictus en nuestro hospital. En sucesivas reuniones se explicó el proyecto de mejora y se recogió un amplio abanico de causas potenciales de retraso mediante lluvia de ideas y debate, que se vertebraron como un diagrama de causa y efecto. Además se usaron entrevistas estructuradas con cada profesional implicado en la cadena de atención para conocer los diferentes puntos y etapas del proceso, sus procedimientos habituales y desviaciones. Con esta información se elaboraron flujogramas y diagramas de vías paralelas [53], fundamentales para decidir intervenciones de mejora.

En la evaluación postintervención, para el análisis comparativo de variables se usaron los test estadísticos apropiados a cada caso (Z, t Student, Fisher, U Mann-Whitney).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 397 pacientes: 337 y 60 en la pre y postintervención, respectivamente. Las principales variables analizadas se comparan en la tabla 2.

En cuanto a la elaboración de los flujogramas y diagramas de líneas paralelas, el resultado fue un set de 6 procedimientos secuenciales que incluían todo el proceso de atención intrahospitalaria al paciente CI y susceptible de ser optimizado. Estos fueron: Acceso del paciente código ictus; Manejo del paciente en camas de urgencias; sala de radiología y obtención de neuroimagen; unidad de ictus y trombolisis intravenosa; planteamiento de trombectomía intraarterial mecánica de rescate; y sala de neurorradiología y trombectomía intraarterial mecánica.

COMPARACIÓN DE VARIABLES PRE Y POSTINTERVENCIÓN				
VARIABLE	PREINTERVENCIÓN (N= 337)	POSTINTERVENCIÓN (N=60)	VALOR P	TEST
Edad (años)	68,51±13,4	67,95±16,85	0.774	T
Edad <50	9,5%	10%	0.903	X ²
Edad >80	17,4%	23,3%	0.257	X ²
SEXO (varón)	55%	54%	0.887	X ²
Inicio vigilia	88,4%	83,3%	0.257	X ²
Activación de CI	91,1%	95%	0.447	F
Procedencia (extrahosp.)	67,7%	58,3%	0.482	X ²
Protocolo de neuroimagen	93,5%	95,7%	0.758	F

Tabla 1. Comparación de las principales variables en las poblaciones pre y postintervención. T: T de Student para muestras independientes; X²: Chi cuadrado; F: Exacta de Fischer. Extrahosp: extrahospitalaria

El grupo de trabajo estructuró los resultados del análisis de causa-efecto en base a siete grupos de causas de primer orden: activación tardía del CI; datos de filiación y clínicos incompletos; retraso en el resultado de pruebas; estructura; formación y entrenamiento del personal; preparación del paciente; y decisión terapéutica.

Las causas así identificadas se clasificaron en una matriz de doble entrada, en base a su carácter modificable o no, y al ámbito en el que acontecían (es decir, relacionadas con: el paciente, los familiares o el propio evento vascular; la estructura; la formación; la organización; los profesionales). Para las causas modificables, el grupo promotor propuso un listado de 57 posibles intervenciones de mejora, de las cuales fueron priorizadas un total de 23 por el grupo multidisciplinar, en base a su importancia en el acortamiento de los tiempos y de la factibilidad de su implantación.

El análisis comparativo de los tiempos e indicadores intrahospitalarios antes y después de la intervención se recogen en las tabla 3 y figura 1.

COMPARACIÓN INDICADORES DE PROCESO PRE Y POSTINTERVENCIÓN					
INDICADORES: % pacientes con tiempos	Preintervención (n=337)	Postintervención (n=60)	Mejoría absoluta	Mejoría relativa	Valor p 1 cola
PUERTA-TLIV ≤ 60 min	36.3%	90.9%	54.6%	85.7%	<0,001
PUERTA-TC ≤ 25 min	19.9%	34.6%	14.7%	18.4%	<0,01
TLIV-TIAM ≤90 min	28.8%	57.1%	28.3%	39.7%	<0,001

Tabla 2. Comparación de indicadores de proceso antes y después de la intervención.

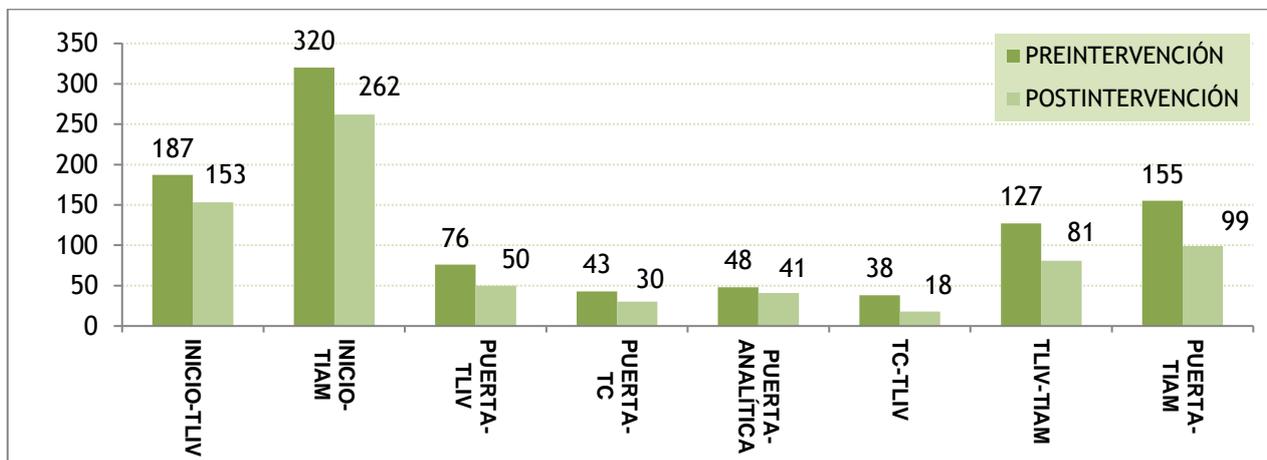


Figura 1. Comparación de tiempos intrahospitalarios antes y después de la intervención. Tiempo en minutos.

DISCUSIÓN

La puesta en marcha de un ciclo de mejora con implementación de las intervenciones priorizadas en nuestra práctica clínica ha conllevado una mejoría significativa en los tres indicadores de calidad de nuestro estudio. Así, se ha objetivado un aumento del muy significativo de pacientes tratados dentro de los primeros 60 minutos tras su llegada (90.9% vs 36.3%, $p < 0.001$), de realización de la neuroimagen en un tiempo igual o inferior a 25 minutos (34.6% vs 19.9%, $p < 0.01$) y de un tiempo entre fibrinólisis intravenosa e inicio de TIAM menor o igual a 90 minutos (57.1% vs 28.8%, $p < 0.001$). Además, se ha documentado una mejora de todos los tiempos intrahospitalarios. Se ha demostrado una reducción significativa del tiempo medio puerta-aguja (49.64 vs 75.88 minutos, $p < 0.001$), del tiempo medio puerta-TC (30.22 vs 43.27 minutos, $p < 0.001$), del tiempo medio TC-TLIV (18.32 vs 38.01 minutos, $p < 0.001$), del tiempo medio TLIV-TIAM (80.86 vs 127.44 minutos, $p = 0.030$) y del tiempo medio puerta-TIAM (98.77 vs 155.22 minutos, $p < 0.01$).

Como punto de partida, la evaluación de las actuaciones en el proceso de atención al ictus tiene una gran relevancia, pues permite identificar oportunidades de mejora [54-55]. En este sentido, el diagrama causa-efecto ha resultado muy útil para organizar la información relativa al problema de estudio, identificando y categorizando las causas que intervienen, relacionándolas entre sí y con el problema [56] y obligando a considerar una gran cantidad de elementos relacionados con el mismo, lo que permite descubrir causas que no se habían considerado inicialmente.

En nuestro centro, a pesar de existir un manual de protocolos interno en torno a la atención al ictus revisado recientemente [34], la ausencia de procedimientos en algunos

puntos del circuito, en especial cuando exigían coordinación entre servicios y unidades, fue una causa importante de demora.

Varios estudios han demostrado que la reducción de la variabilidad y la mejora del tiempo puerta-aguja para la TLIV y del tiempo puerta-punción femoral para la TIAM mejoran el pronóstico a corto y largo plazo de los pacientes con ictus agudo [57-59]. Por ello, en nuestra opinión, las dos estrategias que probablemente hayan conllevado mayor repercusión en el acortamiento de los tiempos intrahospitalarios han sido dos: la protocolización del momento de aviso al equipo de neurorradiología intervencionista localizado en el caso de TIAM de rescate, y la preparación de la dosis de r-tpa antes de la llegada del paciente a la UI. La elaboración de protocolos específicos para el flujo de pacientes con ictus agudo había sido propuesto en la iniciativa TARGET: STROKE por la AHA/ASA como una de las 10 estrategias clave en la atención al ictus agudo [33]. En nuestro centro, esta medida, que ha requerido de la coordinación y el consenso de los servicios implicados, ha hecho desaparecer la variabilidad en este punto del circuito, que a su vez era el más problemático, dado que no existían recomendaciones previas en la literatura sobre cuál debía ser la manera de proceder y ha demostrado, una vez más, que la reducción de la variabilidad conlleva una mejora en la seguridad y la calidad asistencial.

Otro punto clave de nuestro proyecto, al que atribuimos buena parte de sus excelentes resultados, ha sido que la puesta en marcha de las estrategias de mejora priorizadas se ha llevado a cabo por los propios profesionales implicados en dicha priorización, incentivando su participación activa [33,60].

Como conclusión, consideramos que el análisis, la comprensión y el rediseño de la estructura organizativa y asistencial en el proceso intrahospitalario del Código Ictus en nuestro centro ha conllevado una mejora llamativa de los indicadores de calidad del mismo. Las estrategias que más han mejorado los indicadores de calidad y acortado los tiempos intrahospitalarios son aquellas que han reducido la variabilidad en los puntos conflictivos del proceso organizativo y asistencial al ictus, mediante la protocolización consensuada de las actuaciones por parte de los servicios implicados.

Con nuestro proyecto hemos hecho del Hospital Virgen de la Arrixaca un lugar que ofrece una atención más segura y de mayor calidad para los pacientes con ictus agudo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Masjuan J, Álvarez-Sabín J., Arenillas J., Calleja S., Castillo J., Dávalos A., Díez-Tejedor E., Freijo M., Gil-Núñez A., López Fernández JC, Maestre JF, Martínez-Vila E., Morales A., Purroy F., Ramírez JM, Segura T., Serena J., Tejada J. y Tejero C. Plan de asistencia sanitaria al ICTUS II 2010. *Neurología*. 2011; 26(7):383-396
2. Gállego J, Herrera M, Jericó I, Muñoz R, Aymerich N, Martínez-Vila E. El ictus en el siglo XXI. Tratamiento de urgencia. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2008. Vol 31. Suplemento1
3. Prabhakaran S, Ruff I, Bernstein RA. Acute stroke intervention. A systematic review. *JAMA* 2015;313(14):1451-1462
4. Asadi H, Yan B, Dowling R, Wong S, Mitchell P. Advances in Medical Revascularisation Treatment in Acute Ischemic Stroke. *Trombosis* 2014; 2014:714218. doi: 10.1155/2014/714218
5. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome. A meta-analysis. *Stroke*. 2007; 38(3): 967-73
6. Ahmed N, Wahlgren N, Grond M, Hennerici M, Lees KR, Mikulik R, et al. Implementation and outcome of thrombolysis with alteplase 3-4.5 h after an acute stroke. *Lancet Neurol*. 2010; 9(9):866-874//
7. Wahlgren N, Ahmed N, Dávalos A, Ford GA, Grond M, Hacke W, et al. Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST). *Lancet*. 2007; 369(9558):275-282
8. Furlan AJ, Eyding D, Albers GW. Dose escalation of Desmoteplase for Acute Ischemic Stroke (DEDAS): evidence of safety and efficacy 3 to 9 hours after stroke onset. *Stroke*. 2006;37(5):1227-1231
9. Martí-Villalta JL, ed. *Enfermedades vasculares cerebrales*. 3ª Ed. Barcelona: Editorial Mayo; 2012
10. Gomis M, Dávalos A. Recanalization and reperfusion therapies of acute ischemic stroke: what have we learned, what are the major research questions, and where are we headed? *Front Neurol*. 2014 Nov 19;5:226
11. Köhrmann M, Schellinger PD, Breuer L, Dohrn M, Kuramatsu JB, Blinzler C, et al. Avoiding in hospital delays and eliminating the three-hour effect in thrombolysis for stroke. *International Journal of Stroke*, 2011;6: 493-497
12. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333:1581-7
13. Saposnik G, Young B, Silver B, Di Legge S, Webster F, Beletsky V, et al. Lack of improvement in patients with acute stroke after treatment with thrombolysis therapy: Predictors and association with outcome. *JAMA*. 2004;292:1839-44
14. Pérez de la Ossa-Herrero. El acceso precoz a centros de referencia de ictus ofrece beneficio clínico: el Código Ictus. *Rev Neurol* 2008; 47 (8): 427-433
15. Lansberg MG, Schrooten M, Bluhmki E, Thijs VN, Saver JL. Treatment time-specific number needed to treat estimates for tissue plasminogen activator therapy in acute stroke based on shifts over the entire range of the modified Rankin Scale. *Stroke*. 2009 Jun; 40:2079-2084
16. Saver JL. Number needed to treat estimates incorporating effects over the entire range of clinical outcomes. *Arch Neurol*. 2004;61(7):1066-1070
17. Saver JL, Gornbein J, Grotta J, Liebeskind D, Lutsep H, Schwamm L, et al. Number needed to treat to benefit and to harm for intravenous tissue plasminogen activator therapy in the 3- to 4.5-hour window: joint outcome table analysis of the ECASS 3 trial. *Stroke*. 2009;40(7): 2433-2437
18. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda MV, Pan W, et al. Time to treatment with intravenous tissue plasminogen activator and outcome from acute ischemic stroke. *JAMA*. 2013;309(23):2480-2488
19. Hacke W, Donnan G, Fieschi C, Kaste M, von Kummer R, Broderick JP, et al. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet*. 2004; 363:768-774
20. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*. 2010;375:1695-1703
21. Gómez-Angelats E et al. Resultados alcanzados con la puesta en marcha del circuito "Codigo ictus" en un gran hospital: papel de urgencias y análisis de la curva de aprendizaje. *Emergencias* 2009; 21:105-113
22. Belvis R, Cocho D, Martí-Fàbregas J, Pagonabarraga J, Aleu A, García-Bargo MD, et al. Benefits of a prehospital stroke code system. Feasibility and efficacy in the first year of clinical practice in Barcelona, Spain. *Cerebrovasc Dis* 2005; 19: 96-101

23. Zarza B, Alonso de Leciñana M, García-Barragán N, Díaz-Sánchez M, López-Sendón J, Cruz-Culebras A, et al. Influence of the experience and of out-of-hospital stroke code in thrombolytic treatment of acute stroke. *Neurologia*. 2008; 23:349-55
24. Alvarez-Sabín J, Molina CA, Abilleira S, Montaner J, García Alfranca F, Jiménez Fabrega X, et al. Impacto del código ictus en la eficacia del tratamiento trombolítico. *Med Clin (Barc)* 2003; 120: 47-51
25. Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Política Social. 2009. Aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 26 de noviembre de 2008. Depósito Legal: M-51324-2009
26. Abilleira, S; Gallofre M; Ribera, A; Sánchez, E; Tresserras, R. Quality of In-Hospital Stroke Care According to Evidence-Based Performance Measures Results From the First Audit of Stroke, Catalonia (Spain) 2005/2006. *Stroke*. 2009;40:1433-1438
27. Palazón-Cabanes B, Lopez-Picazo Ferrer JJ, Morales-Ortiz A, Tomás-García N. ¿Por qué se retrasa el tratamiento de reperusión en pacientes con código ictus? Un análisis cualitativo. *Rev Calid Asist*. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cali.2016.01.006>
28. Geffner-Slarsky D, Soriano-Soriano C, Vilar C, Vilar-Ventura RM, Belenguer-Benavides A, Claramonte B, et al. Código ictus provincial: características e impacto asistencial. *Rev Neurol* 2001;52:457-64
29. Clua-Espuny JL, Piñol-Moreso JL, Gil-Guillén FV, Orozco-Beltran D, Panisello-Tafalla A, Lucas-Noll J. La atención sanitaria del ictus en el área Terres de l'Ebre desde la implantación del Código Ictus: estudio Ebrictus. *Med Clin (Barc)* 2012; 138: 609-11
30. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2013; 44:870-947
31. Saver JL. Time is brain-quantified. *Stroke* 2006; 37:263-6
32. Adams HP Jr., del Zoppo G, Alberts MJ, Bhatt DL, Brass L, Furlan A, et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke. *Circulation*. 2007;115:e478-534
33. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Hernández AF, Peterson ED, et al. Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke the design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association's target: stroke initiative. *Stroke*. 2011;42(10):2983-9
34. Morales A, coord. Protocolos de la Unidad de Ictus del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. 2ª Ed. Murcia: Editorial Azarbe; 2013
35. Mikulík R, Kadlecova P, Czlonkowska A, Kobayashi A, Brozman M, Savigelj V, et al. Factors Influencing In-Hospital Delay in Treatment With Intravenous Thrombolysis. *Stroke*. 2012;43:1578-1583
36. Fonarow, GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Bhatt DL, Grau-Sepulveda MV, et al. Tissue-Type Plasminogen Activator Therapy in Acute Ischemic Stroke Patient Characteristics, Hospital Factors, and Outcomes Associated With Door-to-Needle Times Within 60 Minutes. *Circulation*. 2011;123:750-758,
37. Cramer SC, Strandling D, Brown DM, Carrillo-Nuñez IM, Ciabarra A, Cummings M, et al. Organization of a United States county system for comprehensive acute stroke care. *Stroke* 2012 Apr;43(4):1089-1093
38. Palazón-Cabanes B, Lopez-Picazo Ferrer JJ, Morales-Ortiz A, Tomás-García N. Identificación de los factores condicionantes de los tiempos e indicadores de calidad en la atención intrahospitalaria al ictus agudo. *Neurología* 2016; 62: 157-64
39. Lin CB, Cox M, Olson DM, Britz GW, Constable M, Fonarow GC, et al. Perception Versus Actual Performance in Timely Tissue Plasminogen Activation Administration in the Management of Acute Ischemic Stroke. (*J Am Heart Assoc*. 2015;4:e001298 doi: 10.1161/JAHA.114.001298
40. Cho HJ, Lee KY, Nam HS, Kim YD, Song TJ, Jung YH, et al. Process Improvement to Enhance Existing Stroke Team Activity Toward More Timely Thrombolytic Treatment. *J Clin Neurol* 2014;10(4):328-333
41. Burnett MM, Zimmermann L, Coralic Z, Quon T, Whetstone W, Kim AS. Simple text-messaging intervention is associated with improved door-to-needle times for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2014;45:3714- 3716. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.007294
42. Schrock JW, Lum M. Drill down analysis of door-to-needle time of acute ischemic stroke patients treated with intravenous tissue plasminogen activator. *Am J Emerg Med* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.08.002>
43. Strbian D, Michel P, Ringleb P, Numminen H, Breuer L, Bodenant M, et al. Relationship between Onset-to-door time and Door-to-Thrombolysis time. A Pooled Analysis of 10 Dedicated Stroke Centers. *Stroke*. 2013;44:2808-2813.
44. Mehta BP, Leslie-Mazwi TM, Chandra RV, Bell DL, Sun CHJ, Hirsch JA, Rabinov JD, et al. Reducing Door-to-Puncture Times for Intra-Arterial Stroke Therapy: A Pilot Quality Improvement Project. *J Am Heart Assoc*. 2014;3:e000963 doi: 10.1161/ JAHA.114.000963
45. Kamal N, Smith EE, Stephenson C, Choi PMC, Goyal M, et al. Visualizing Acute Stroke Data to Improve Clinical Outcomes. *Stroke*. 2015;46:e170-e172. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.0095177

46. Fonarow GC, Zhao X, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Bhatt DL, et al. Door to needle Times for Tissue Plasminogen Activator administration and Clinical Outcomes in Acute Ischemic Stroke Before and After a Quality Improvement Initiative. *JAMA* 2014; 311(16): 1632-1640
47. Van Schaik SM, Van der Veen B, Van den Berg-Vos RM, Weinstein HC, Bosboom WM. Achieving a Door-To-Needle time of 25 minutes in thrombolysis for acute ischemic stroke: a quality improvement Project. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014 Nov-Dec;23(10):2900-6.//
48. Meretoja A, Strbiand D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology* 2012;79:306-313
49. Lindsberg J, Häppölä O, Kallela M, Valanne L, Kuisma M and Kaste M .Door to thrombolysis: ER reorganization and reduced delays to acute stroke treatment. *Neurology* 2006;67:334-336
50. Mehdiratta M, Woolfenden AR, Chapman KR, Johnston DC, Schulzer M, Beckman J, et al. Reduction in IV t-PA Door to Needle Times Using an Acute Stroke Triage Pathway. *Can. J. Neurol. Sci.* 2006; 33: 214-216
51. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, Coffey CS, Hoh BL, Jauch EC, Johnston KC, et al. 2015 AHA/ASA Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Therapy. *Stroke.* 2015 Oct; 46 (10):3020-35
52. Chimowitz MI. Endovascular treatment for acute ischemic stroke- still unproven. *N Engl J Med* 2013;368 (10):952-5
53. López-Picazo JJ. Manual de diseño de procesos. 2ª edición. Murcia: Unidad de Calidad Asistencial del Área I Murcia-Oeste; 2013. Disponible en <https://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/260542-Murcia-oeste.pdf> [consultado 14 julio 2015
54. Measuring and improving quality of care: A report from the American heart Association/American college of cardiology first scientific forum on assessment of healthcare quality in cardiovascular disease and stroke. *Stroke.* 2000;31:1002-1012
55. Holloway RG, Vickrey BG, Benesch C, Hinchey JA, Bieber J. Development of performance measures for acute ischemic stroke. *Stroke.* 2001; 32:2058-2074
56. Rodríguez Reinado C, Blasco Hernández T. Recomendaciones para la buena práctica en la implementación del ciclo de mejora en calidad asistencia”. Madrid: Centro Nacional de Medicina Tropical - Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Economía y Competitividad. Noviembre de 2013
57. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al; ESCAPE Trial Investigators. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015; 372(11):1019-1030
58. Sun CHJ, Ribo M, Goyal M, Yoo AJ, Jovin T, Cronin CA, et al. Door-to-Puncture: A Practical Metric for Capturing and Enhancing System Processes Associated With Endovascular Stroke Care, Preliminary Results From the Rapid Reperfusion Registry. *J Am Heart Assoc.* 2014;3:e000859 doi: 10.1161/JAHA.114.000859,//
59. Kamal N, Benavente O, Boyle K, Buck B, Butcher K, Casaubon LK, et al. Good is not Good Enough: The Benchmark Stroke Door-to-Needle Time Should be 30 Minutes. *The Canadian journal of neurological sciences.* 2014 Nov;41(6):694-6
60. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Bhatt DL, Grau-Sepulveda MV, et al. Timeliness of Tissue-Type Plasminogen Activator Therapy in Acute Ischemic Stroke: Patient Characteristics, Hospital Factors, and Outcomes Associated With Door-to-Needle Times Within 60 Minutes. *Circulation.* 2011;123:750-758