

## ARTÍCULO ESPECIAL

## Plan de Asistencia al Ictus en Galicia: telemedicina para un tratamiento hospitalario multidisciplinar, precoz y universal del ictus agudo

Emilio Rodríguez-Castro<sup>1</sup>, Manuel José Vázquez-Lima<sup>2</sup>, Manuel Rodríguez-Yáñez<sup>1</sup>, Luis Verde<sup>3</sup>, José Castillo<sup>1</sup>

El ictus es la principal causa de morbimortalidad en Galicia y en España. Cuando se produce un ictus isquémico, la viabilidad del tejido está condicionada por el tiempo que transcurre hasta la revascularización. Galicia tiene una población envejecida y con gran dispersión. Ambos hechos suponen un reto para garantizar la equidad en la atención a pacientes con patologías tiempo-dependientes como el ictus. En el año 2011 se inició un proyecto piloto entre dos hospitales comarcales (Salnés y Barbanza) y el Hospital Clínico de Santiago. Se observó que los pacientes tratados a través del teleictus tendieron a una menor gravedad y mortalidad al alta, a expensas probablemente de una mayor agilidad en el proceso diagnóstico. Teniendo en cuenta estos resultados y las condiciones de la población gallega, en 2016 se inició el Plan Gallego de Atención al Ictus con la creación de un centro coordinador de atención al ictus y una red de telemedicina en todos los hospitales del Servicio Gallego de Salud. Este artículo resume la experiencia en el desarrollo e implantación de dicho plan.

**Palabras clave:** Ictus isquémico. Teleictus. Red de telemedicina.

### *Stroke care in Galicia: telemedicine in the early, multidisciplinary treatment of all acute stroke cases*

Stroke is the main cause of morbidity and mortality in Spain and in Galicia in particular. Tissue viability after stroke depends on the time taken to restore circulation. The widely dispersed and aging population of this region challenges efforts to provide equal care for patients with time-sensitive emergencies such as stroke. Two regional hospitals (Hospital do Salnés and Hospital do Barbanza) and the reference Hospital Clínico de Santiago launched a telestroke pilot program in 2011 in which patients whose treatment was guided at a distance were discharged with lower levels of stroke severity and mortality. That outcome was probably attributable to more rapid diagnosis. Given those preliminary results and the characteristics of the population, the centrally coordinated Galician Stroke Care Plan was launched in 2016 to provide a telemedicine service that connects all hospitals in the health system of Galicia. This paper summarizes the experience of developing and implementing the program.

**Keywords:** Ischemic stroke. Telestroke. Telemedicine network.

El ictus es la enfermedad responsable de las más graves repercusiones humanas en términos de mortalidad y de morbilidad<sup>1</sup>, con una de las mayores cargas sociosanitarias, especialmente en las poblaciones occidentales y más envejecidas<sup>2</sup>. A pesar del incremento en el conocimiento, de la más adecuada prevención de los factores de riesgo vascular, de la mayor calidad del proceso diagnóstico, de los avances terapéuticos y de las nuevas estructuras asistenciales, la incidencia de la enfermedad va a aumentar, al menos en las próximas décadas<sup>3</sup>.

La reducción del flujo sanguíneo cerebral en una determinada zona del cerebro en un corto período de tiempo (de segundos a minutos) induce una secuencia progresiva de procesos bioquímicos, metabólicos y celulares que eventualmente conducen a una necrosis del tejido. Esta zona necrótica puede estar rodeada de un

tejido potencialmente recuperable denominada penumbra isquémica<sup>4</sup>. La evolución de la penumbra a un tejido viable o a una destrucción progresiva está condicionada por una respuesta fisiopatológica que afecta a la totalidad de la unidad neurovascular<sup>5</sup>. Por lo tanto, la isquemia cerebral es un proceso dinámico en el que el tiempo no es discontinuo, sino un continuo de cambios hemodinámicos, celulares y moleculares individualizados, por lo que no todos los procedimientos terapéuticos pueden estar indicados en todos los individuos al mismo tiempo<sup>6</sup>. A pesar de ello, el mantra "tiempo es cerebro" sigue siendo una verdad incuestionable, aunque pueda tener diferencias individuales importantes.

Es por ello que cada vez precisaremos de más conocimiento, de más recursos diagnósticos y de nuevos y mejores tratamientos neuroprotectores y recanalizadores. Compatibilizar estos recursos cada vez más comple-

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Neurología, Hospital Clínico Universitario, Universidade de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS), Santiago de Compostela, España.

<sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Hospital do Salnés, Vilagarcía de Arousa (Pontevedra), España.

<sup>3</sup>Gerencia de Gestión Integrada de Santiago de Compostela, Servizo Galego de Saúde.

#### Contribución de los autores:

Los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

José Castillo  
Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago  
Laboratorio de Investigación en Neurociencias Clínicas  
Hospital Clínico Universitario  
Rúa Travesada Choupana, s/n  
15706 Santiago de Compostela, España.

#### Correo electrónico:

jose.castillo.sanchez@sergas.es

#### Información del artículo:

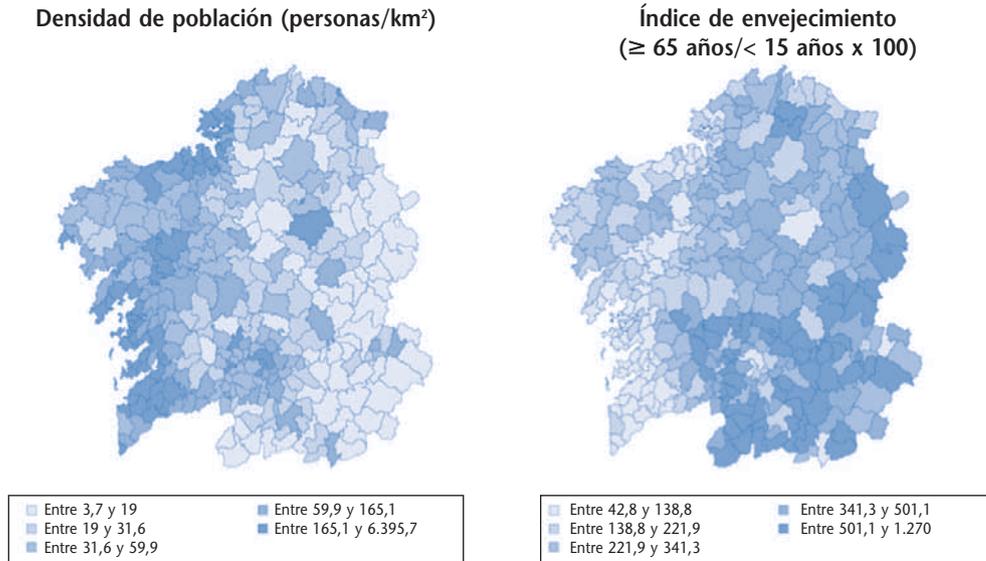
Recibido: 30-11-2016

Aceptado: 05-04-2017

Online: 9-10-2017

#### Editor responsable:

Oscar Miró, MD, PhD.



**Figura 1.** Mapa de densidad de población y de índice de envejecimiento de Galicia correspondiente al año 2013. Fuente: IGE:<http://www.ige.eu>. Instituto Galego de Estadística, 2015.

jos y el derecho a que todos los pacientes puedan beneficiarse de igual forma obliga al desarrollo de nuevas estructuras asistenciales que den respuesta a este nuevo escenario<sup>7-10</sup>.

### El ictus y Galicia

Galicia tiene una población de 2.732.347 habitantes, el 75,9% de los cuales residen en las provincias de A Coruña y Pontevedra. La densidad de población es de 92,5 personas/km<sup>2</sup> con grandes diferencias entre las provincias atlánticas (A Coruña 142,0 personas/km<sup>2</sup> y Pontevedra 211,0 personas/km<sup>2</sup>) y las provincias del interior (Lugo 34,4 personas/km<sup>2</sup> y Ourense 43,8 personas/km<sup>2</sup>)<sup>11</sup> (Figura 1). La dispersión poblacional es grande sin ningún ayuntamiento con más de 500.000 habitantes, pero además en A Coruña hay 14 ayuntamientos con menos de 2.000 habitantes, 5 en Pontevedra, 27 en Lugo y 63 en Ourense.

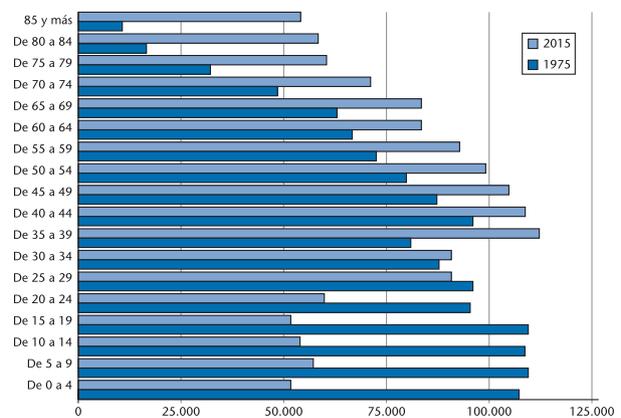
Esta gran dispersión de la población, especialmente en las provincias de Lugo (12,4% del total) y Ourense (11,6%) hace especialmente difícil la concentración de recursos sanitarios, especialmente los complejos o aquellos que requieren de grandes infraestructuras y dotación de personal especializado. Al mismo tiempo, la necesidad de un número mínimo de pacientes que consigan el adecuado entrenamiento y curvas de aprendizaje óptimas para los profesionales son difícilmente justificables con este escenario demográfico.

Esta situación se complica al comprobar la distribución del porcentaje de población envejecida de Galicia (Figura 1). El porcentaje de envejecimiento (número de personas con 65 o más años dividido por el número con menos de 15 años y multiplicado por 100) de Galicia es de 151,9. El índice de envejecimiento es notablemente superior en las provincias más despobladas (Lugo 216,9 y Ourense 230,5, el mayor de España), que

en las atlánticas (A Coruña 146,5 y Pontevedra 120,3) y es notablemente superior en las mujeres (Figura 2).

En probable relación con esta situación demográfica, la enfermedad cerebrovascular aguda supone una considerable carga sanitaria en Galicia. En los hospitales del Servicio Galego de Saúde cada año ingresan unos seis mil pacientes con ictus, lo que constituye el 2,35% de la totalidad de la hospitalización, una proporción estable en los últimos cinco años y similar en los dos sexos<sup>12</sup> (Tabla 1).

La mortalidad de los pacientes ingresados por ictus es del 16,41%, un 4% superior en las mujeres (18,61%) que en los hombres (14,36%), a pesar de que la mortalidad global es inferior en las mujeres (4,67% vs 6,04%). Estas cifras suponen que más del 7% de los fallecimientos hospitalarios se deben a un ictus. En los hombres la mortalidad del ictus es estable en los últimos 5 años, pero en la mujeres presenta un incremento progresivo (del 17,72% en el año 2011 al



**Figura 2.** Pirámide de población de Galicia: comparación entre los años 1975 y 2015. Fuente: [www.ine.es](http://www.ine.es). Instituto Nacional de Estadística, 2016.

**Tabla 1.** Hospitalización y mortalidad global y por ictus en los Hospitales del Servicio Gallego de Salud (SERGAS) en el período 2011-2015

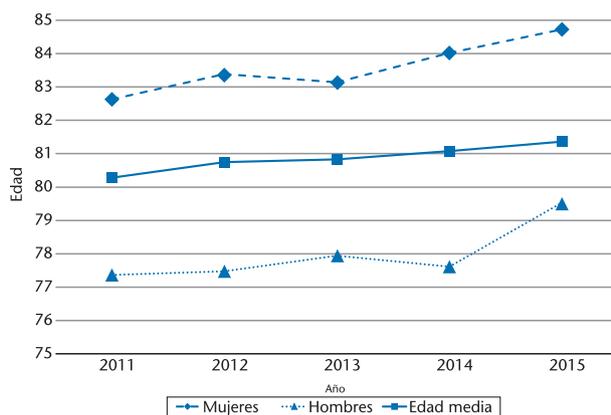
	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Total de ingresos	239.015	241.243	245.566	249.071	250.482	1.225.377
Hombres	114.339	116.674	119.359	121.034	121.167	592.573
Mujeres	124.676	124.569	126.207	128.037	129.315	632.804
Mortalidad global*	12.534 (5,24)	12.973 (5,38)	13.048 (5,31)	12.926 (5,19)	13.852 (5,53)	65.333 (5,33)
Hombres	6.950 (6,08)	7.115 (6,09)	7.168 (6,00)	7.082 (5,85)	7.472 (6,17)	35.787 (6,04)
Mujeres	5.584 (4,48)	5.858 (4,70)	5.880 (4,66)	5.844 (4,56)	6.380 (4,93)	29.546 (4,67)
Ingresos por ictus**	5.767 (2,41)	5.630 (2,33)	5.874 (2,39)	5.613 (2,25)	5.875 (2,34)	28.759 (2,35)
Hombres	2.895 (2,53)	2.866 (2,46)	3.062 (2,57)	2.856 (2,36)	2.961 (2,44)	14.640 (2,47)
Mujeres	2.872 (2,30)	2.764 (2,22)	2.812 (2,23)	2.757 (2,15)	2.914 (2,25)	14.119 (2,23)
Mortalidad del ictus***	918 (15,92)	927 (16,46)	936 (15,93)	940 (16,74)	1.000 (17,02)	4.721 (16,41)
Hombres	409 (14,13)	412 (14,37)	415 (13,55)	430 (15,05)	428 (14,45)	2.102 (14,36)
Mujeres	509 (17,72)	515 (18,63)	521 (18,53)	510 (18,50)	572 (19,63)	2.627 (18,61)
Mortalidad por ictus****	918 (7,32)	927 (7,14)	936 (7,17)	940 (7,27)	1.000 (7,22)	4.721 (7,23)
Hombres	409 (5,88)	412 (5,79)	415 (5,79)	430 (6,07)	428 (5,73)	2.102 (5,87)
Mujeres	509 (9,12)	515 (8,79)	521 (8,86)	510 (8,73)	572 (8,97)	2.627 (8,89)

\*Porcentaje en relación con el total de ingresos. \*\*Porcentaje en relación con el total de ingresos. \*\*\*Porcentaje en relación con los ingresos por ictus. \*\*\*\*Porcentaje en relación con la mortalidad global.

19,63% en el año 2015), en probable relación con la edad de los pacientes. La tendencia del incremento de la edad de los pacientes ingresados por ictus es progresiva y notablemente más elevada en las mujeres (Figura 3). En el período 2011-2015 la edad media de los hombres fallecidos por ictus fue de 77,99 años y en las mujeres de 83,17 años.

## Telemedicina

La telemedicina es un concepto amplio que consiste en la aplicación de las tecnologías de la comunicación a la información y servicios médicos. Dentro de este término podemos incluir todos los aspectos de la práctica médica a distancia realizada con ayuda del teléfono, fax, correo electrónico o videoconferencia. Dentro de la neurología, la primera aplicación de la telemedicina fue en el diagnóstico y tratamiento del ictus isquémico<sup>13</sup>. En la actualidad ha sido tan importante su desarrollo que la



**Figura 3.** Edad media de los pacientes ingresados y dados de alta con el diagnóstico de ictus en los hospitales del Servicio Gallego de Saúde en el período 2011-2015. Fuente: CMBD de hospitalización de agudos de hospitales SERGAS. Datos facilitados por la SX de Avaluación Asistencial e Garantías. Concellería de Sanidade. Xunta de Galicia, 2016.

American Heart Association/American Stroke Association ha justificado en detalle su uso<sup>14</sup> y existen guías para su implementación en los diferentes sistemas sanitarios<sup>15</sup>. La aplicación de la telemedicina a las enfermedades cerebrovasculares se conoce en nuestro país como teleictus<sup>16</sup> adaptado del concepto anglosajón de *telestroke*<sup>17</sup>.

Los sistemas de teleictus permiten acercar la consulta especializada a los centros comarcales y consiguen duplicar el número de pacientes con ictus que pueden recibir atención neurológica especializada urgente, doblar el número de tratamientos trombolíticos, reducir significativamente el tiempo transcurrido entre el inicio de la sintomatología y la administración del fármaco e incrementar el número de pacientes tratados en las primeras 3 horas; además, reducen en más de un tercio el número de traslados interhospitalarios<sup>18-24</sup>. Un análisis de los 56 programas de teleictus presentes en EEUU (27 estados) demuestra que se trata de una herramienta eficaz para conseguir equidad en los cuidados médicos que reciben los pacientes con ictus, independientemente del lugar donde vivan, e incrementar de forma global los pacientes que reciben tratamiento fibrinolítico<sup>25</sup>.

El equipo básico para poder establecer una consulta de teleictus está compuesto por un ordenador que permita, a través de una conexión a internet de alta velocidad, la transmisión de información bidireccional (neuroimagen, texto, etc.) y una cámara con monitor bidireccional con posibilidad de control remoto desde la unidad de ictus. En la actualidad los sistemas informáticos permiten que esta videoconferencia pueda realizarse a través de las redes de datos de banda ancha de los diferentes sistemas de salud o bien a través de internet mediante sistemas de cifrado de datos.

Con esta tecnología asequible podemos realizar a distancia la anamnesis al paciente o a sus familiares, realizar una exploración neurológica, revisar las imágenes radiológicas e indicar o no el tratamiento fibrinolítico. Se ha demostrado que la interpretación de las pruebas de neuroimagen a distancia es fiable<sup>26,27</sup>. Existe evidencia de que los sistemas de videoconferencia, que permiten al neurólogo explorar de manera asistida al

paciente, mejoran el porcentaje de decisiones correctas a la hora de indicar el tratamiento fibrinolítico cuando son comparados con sistemas exclusivamente telefónicos<sup>13,28</sup>. De hecho, la telemedicina ha demostrado su fiabilidad en la aplicación a distancia de la escala de valoración NIHSS en los pacientes con ictus, siendo comparable con la puntuación obtenida de forma presencial<sup>29-35</sup>. También existe una elevada sensibilidad para la detección de pacientes que presentan otros procesos que pueden simular un ictus<sup>36,37</sup>.

Aunque no es imprescindible, la realización de una exploración ultrasonográfica es recomendable para el tratamiento recanalizador del paciente con ictus. Mediante telemedicina se puede guiar una exploración ultrasonográfica a distancia y obtener unos resultados aceptables a expensas de un mayor tiempo de exploración<sup>38</sup>.

La administración de tratamiento fibrinolítico a través de teleictus ha demostrado que se trata de una práctica segura<sup>39-42</sup>, incluso en pacientes mayores de 80 años<sup>43</sup>. Además de acortar el tiempo ictus-aguja, aumenta el número de pacientes que pueden recibir el tratamiento<sup>44-47</sup>. Un beneficio añadido es la reducción en el número de traslados interhospitalarios innecesarios<sup>39</sup> o bien que traslados costosos como los realizados a través de helicópteros puedan realizarse de forma diferida tras la administración del tratamiento fibrinolítico<sup>48</sup>.

Además, el teleictus ejerce un papel importante y motivador en la formación continuada dentro de los servicios de urgencias de los hospitales comarcales aumentando el nivel de alerta para la detección de pacientes candidatos a tratamientos recanalizadores y también en la formación continuada de otros colectivos profesionales<sup>49,50</sup>.

La telemedicina aplicada al ictus se empezó a utilizar en España en el año 2006 con el proyecto Teleictus Balear, que establecía una red de comunicación entre el Hospital Universitario Son Dureta y los hospitales comarcales de Ibiza y Menorca<sup>51</sup>. En enero de 2007 se inició en Barcelona el proyecto Teleictus Catalunya entre el Hospital Universitario Vall d'Hebrón y el Hospital de Vic<sup>52,53</sup>. Ambas experiencias demostraron que su implantación aumentó la población que se benefició de tratamiento fibrinolítico con resultados de eficacia y seguridad similares a los que recibieron el tratamiento en el hospital de referencia. En la actualidad, tal y como recomienda el Plan de Asistencia Sanitaria al Ictus (PASI) propuesto por el Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología<sup>16</sup>, el teleictus ya está implantado en las Islas Baleares, Cataluña, Madrid, Galicia, País Vasco, Andalucía y Aragón.

La telemedicina introduce nuevas formas de relación entre los profesionales de la salud, sin embargo este nuevo sistema de atención médica puede plantear controversias y conflictos legales como la confidencialidad, la evaluación del procedimiento o los controles de calidad<sup>54,55</sup>. En España, la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, del 13 de diciembre aprobada mediante Real Decreto 1720/2007 de 21 de diciembre, establece que los sistemas de telemedicina deben garantizar la confidencialidad y privacidad de las grabaciones del paciente, lo cual exige instalar siste-

mas seguros de transmisión de datos, encriptar la información, introducir alertas y usar claves de acceso.

El teleictus obliga a compartir información sobre la salud de un paciente concreto con urgencia y a garantizar la confidencialidad en la recogida, transmisión y procesamiento de datos. Es necesario que el paciente o su familia den el consentimiento para tal procedimiento de forma independiente al exigido para otros tratamientos o pruebas requeridas. Los profesionales, a su vez, han de asumir su responsabilidad médico legal, asegurando la mejor práctica clínica. Además, debido a la complejidad del procedimiento, es necesario que cada área sanitaria o sistema autonómico de salud elabore un plan de actuación definido que integre todos los niveles de atención (primaria, urgencias extrahospitalarias, centros comarcales y centros de referencia) y que sea evaluado por los comités éticos implicados, así como por las diferentes autoridades sanitarias.

## Plan piloto de teleictus en Galicia

En febrero de 2011 se puso en marcha un plan piloto de teleictus entre el Servicio de Neurología del Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, único centro con unidad de ictus y guardia de neurología 24 h/365 d en aquel momento en Galicia y los servicios de urgencias de los hospitales comarcales do Salnés (Vilagarcía de Arousa, Pontevedra) y da Barbanza (Ribeira, A Coruña). Previamente se desarrolló un protocolo de teleictus, se instalaron los recursos físicos para la realización de la telemedicina a través de la intranet del Servicio Galego de Saúde y de la historia clínica electrónica (IANUS) y se estableció un circuito ágil de transporte secundario para el traslado del paciente al hospital de referencia. Asimismo, el personal de los servicios de urgencias de los hospitales comarcales hicieron estancias en la unidad de ictus y fueron entrenados para la utilización de la escala NIHSS y en la realización del tratamiento fibrinolítico intravenoso.

En los servicios de urgencias de los hospitales comarcales se identificaban los pacientes que cumplían los criterios de inclusión del protocolo común, se procedía al diagnóstico y se contactaba telefónicamente con el neurólogo de la unidad de ictus. Se realizaba la conexión por telemedicina, se valoraba conjuntamente al paciente y en los casos indicados se procedía a la administración del tratamiento fibrinolítico. Una vez terminada la administración del fármaco, se trasladaba al paciente a la unidad de ictus durante 24 horas o hasta su estabilización, se completaba el proceso diagnóstico y se trasladaba nuevamente al paciente al hospital de procedencia.

Durante los 5 años de existencia del plan, la activación del teleictus fue irregular, diferente en los dos hospitales comarcales, pero con una tendencia ascendente progresiva, siendo activado 146 veces y con resultado positivo (tratamiento fibrinolítico) en 93 casos, lo que supuso una eficacia del 63,7% (Tabla 2). Los

**Tabla 2.** Resultados del Plan Piloto de Teleictus en Galicia (2011-2015)

	2011	2012	2013	2014	2015	CHUS*
Número de llamadas	15	25	22	44	40	--
Número de tPA IV	7	17	15	28	26	67
NIHSS ingreso**	18 [16-20]	16 [10-20]	10 [8-19]	12 [10-18]	12 [12-20]	14 [9-18]
Tiempo puerta-aguja (min)	31,7	35,4	34,3	39,6	38,5	50,2
Hemorragia sintomática (%)	0	5,9	6,7	7,1	7,7	7,5
Mortalidad al alta (%)	0	11,8	6,7	10,7	7,7	13,4
Mortalidad a los 3 meses (%)	14,3	17,6	20,0	17,9	23,1	20,9
Independientes a los 3 meses (%)	42,9	23,5	26,7	25,0	26,9	46,6

\*Complejo Hospitalario Universitario de Santiago. \*\*Pacientes tratados con tPA IV.

pacientes tratados a través del teleictus tendieron a una menor gravedad y con una menor mortalidad al alta, a expensas probablemente de una mayor agilidad en el proceso diagnóstico.

En conclusión, en nuestra experiencia, la atención del ictus agudo en hospitales comarcales mediante telemedicina demostró ser un sistema eficaz que ofrece una excelente alternativa a estos centros. Los parámetros de seguridad fueron similares al tratamiento en la unidad de ictus, aunque la tasa de independencia fue menor, en probable relación con la menor experiencia en el cuidado subagudo de estos pacientes.

### Plan de Asistencia al Ictus en Galicia: centro de atención al ictus

Con la experiencia y resultados del Plan Piloto de Teleictus de Galicia (2011-2015), la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia, a través de la Dirección Xeral de Asistencia Sanitaria, aprobó la implementación de un Plan de Asistencia al Ictus en Galicia (Figura 4), con la finalidad de prestar una atención neurológica de calidad, homogénea y rápida basada en la coordinación multidisciplinar de las estructuras asistenciales disponibles, a los pacientes con ictus agudo. Como elemento previo se pusieron en marcha las unidades de ictus de los Hospitales Universitarios de A Coruña y Vigo y se dotaron a estos hospitales de guardias de neurología.

La puesta en marcha de este plan supuso la aprobación de un protocolo de actuación diagnóstico y terapéutico consensuado entre los servicios de urgencias y de neurología, de un plan de actuación extrahospitalario y de una estructuración de los niveles asistenciales en hospitales con equipos de urgencias, hospitales con equipos de ictus y hospitales con unidades de ictus.

Asimismo se puso en marcha un sistema único de teleictus para toda Galicia, el CAI (Centro de Atención al Ictus) en el que un neurólogo especializado en patología cerebrovascular ofrece ayuda telemática a la totalidad de los hospitales del Servicio Galego de Saúde y orienta hacia el tratamiento más aconsejable o al traslado de los pacientes al centro más próximo donde puedan recibir la atención que precisan (Figura 5).

Este plan se puso en marcha en mayo de 2016 con los siguientes indicadores de seguimiento y eficacia: porcentaje de pacientes con tratamiento fibrinolítico en las 4,5 primeras horas desde el inicio de los síntomas,

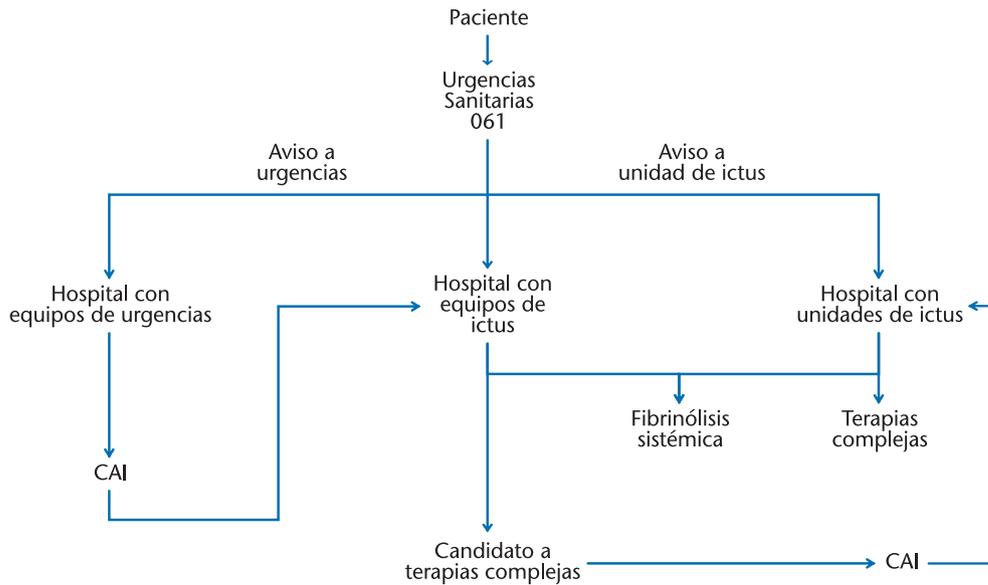
porcentaje de pacientes tratados con rtPA intravenoso en menos de 60 minutos desde su llegada al servicio de urgencias, porcentaje de pacientes en código ictus con tiempos de llegada al hospital en menos de 60 minutos, porcentaje de pacientes con fallecimiento por ictus en las primeras 72 horas, porcentaje de hemorragias asociadas al tratamiento fibrinolítico y porcentaje de mejoría de la NIHSS en las primeras 24 horas.

En los 9 meses de funcionamiento el CAI ha sido activado 262 veces, 116 pacientes han recibido tratamiento fibrinolítico intravenoso, se han realizado 78 recanalizaciones intraarteriales y se han valorado y desestimado 31 pacientes con criterios inadecuados (Figura 6).

Aunque no existen registros previos de toda Galicia del número de tratamientos recanalizadores efectuados, en el



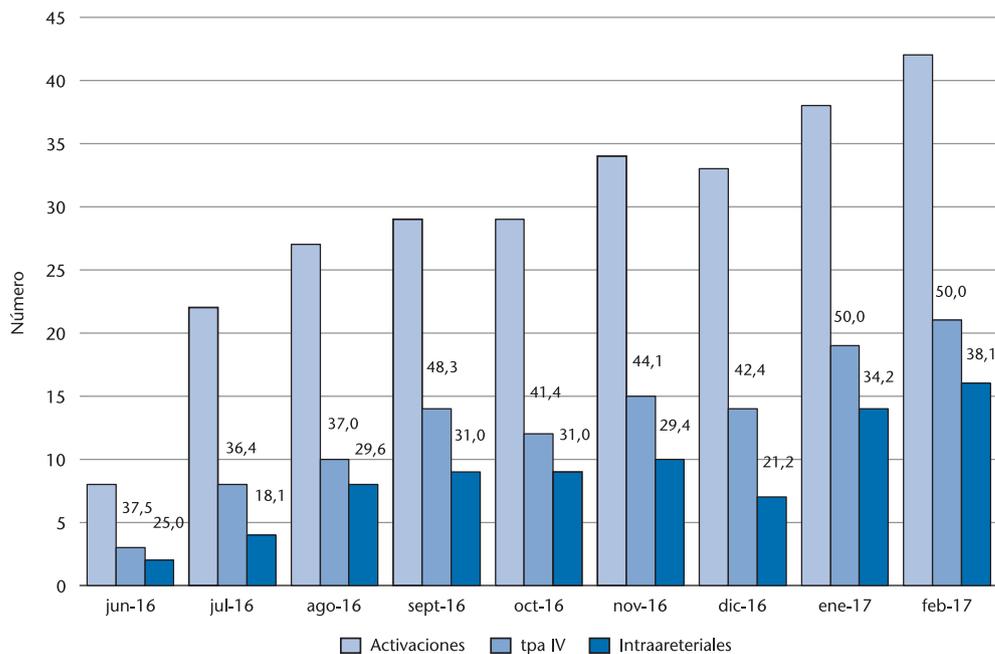
**Figura 4.** Cartel divulgador del Plan Asistencial de Ictus de Galicia.



**Figura 5.** Flujo de pacientes promocionado por el Plan de Ictus de Galicia. CAI: centro de atención del ictus.

Hospital Clínico de Santiago la implantación del Plan Piloto de Teleictus en Galicia se asoció con un incremento global del 6,1% y desde el inicio del Plan de Asistencia al Ictus en Galicia el número de fibrinólisis intravenosa aumentó un 3,3% y el de procedimientos intraarteriales un 19,4% en los últimos 9 meses analizados. Sin embargo, el incremento de los procedimientos intraarteriales no puede imputarse exclusivamente al plan, sino a la generalización de este tratamiento en los últimos meses.

En conclusión, este plan pretende universalizar la atención sanitaria, reducir la morbi-mortalidad, mejorar la calidad y agilidad en los diagnósticos, potenciar la colaboración entre niveles asistenciales y entre profesionales, reducir costes de infraestructuras y favorecer la integración de capital humano, la tecnología y los procedimientos. Todo ello también supone un apoyo a los profesionales sanitarios e involucra a la administración<sup>56</sup>.



**Figura 6.** Actividad del Centro de Atención del Ictus en los cinco primeros meses de funcionamiento. Los números encima de las barras representan el porcentaje en relación con el número de las activaciones del CAI.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

## Financiación

Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

## Contribución de los autores, financiación y responsabilidades éticas

Todos los autores han confirmado su autoría, la no existencia de financiación y el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

## Artículo encargado y con revisión interna por el Comité Editorial

## Agradecimientos

Gran parte de este Plan de Asistencial al Ictus en Galicia se debe al trabajo, ilusión y entusiasmo del Dr. Miguel Blanco González.

## Bibliografía

- Feigin VL, Roth GA, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh S, et al.; Global Burden of Disease, Injuries and Risk Factors Study 2013 and Stroke Experts Writing Group. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Neurol.* 2016;15:913-24.
- Howard G, Goff DC. Population shifts and the future of stroke: forecast of the future burden of stroke. *Ann N Y Acad Sci.* 2012;1268:14-20.
- Gustavsson A, Svensson M, Jacobi F, Allgulander C, Alonso J, Beghi E, et al; CDBE2010 Study Group. Cost of disorders of the brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2011;21:718-79.
- Lo EH. A new penumbra: transitioning from injury into repair after stroke. *Nat Med.* 2008;14:497-500.
- Terasaki Y, Liu Y, Hayakawa K, Pham LD, Lo EH, Ji X, et al. Mechanisms of neurovascular dysfunction in acute ischemic brain. *Curr Med Chem.* 2014;21:2035-42.
- Ip HL, Liebeskind DS. The future of ischemic stroke: flow from pre-hospital neuroprotection to definitive reperfusion. *Intervent Neurol.* 2013;2:105-17.
- Stead LG. El protocolo "código ictus": una llamada a la acción. *Emergencias.* 2009;21:85-6.
- Timler D, Galazkowski R, Bogusiak K, Kasielska-Trojan A. Servicios médicos en helicópteros de emergencias para pacientes con ictus cerebral. *Emergencias.* 2015;27:193-6.
- Gómez-Angelats E, Bragulat E, Obach V, Gómez-Choco M, Sánchez M, Miró O. Resultados alcanzados con la puesta en marcha del circuito "Código Ictus" en un gran hospital: papel de urgencias y análisis de la curva de aprendizaje. *Emergencias.* 2009;21:105-13.
- Álvarez C. La medicina robótica entra en los servicios de urgencias desafiando al ictus. *Emergencias.* 2010;22:307-9.
- Fuente: IGE://www.ige.eu. Instituto Galego de Estadística, 2015.
- Fuente: CMBD de hospitalización de agudos de hospitales SERGAS. Datos facilitados por la SX de Evaluación Asistencial e Garantías. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia, 2016.
- Meyer BC, Raman R, Hemmen T, Oblor R, Zivin JA, Rao R, et al. Efficacy of site-independent telemedicine in the STROKE DOC trial: a randomised, blinded, prospective study. *Lancet Neurol.* 2008;7:787-95.
- Schwamm LH, Holloway RG, Amarenco P, Audebert HJ, Bakas T, Chumbler NR, et al. A review of the evidence for the use of telemedicine within stroke systems of care: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2009;40:2616-34.
- Schwamm LH, Audebert HJ, Amarenco P, Chumbler NR, Frankel MR, George MG, et al. Recommendations for the implementation of telemedicine within stroke systems of care: a policy statement from the American Heart Association. *Stroke.* 2009;40:2635-60.
- Masjuán J, Álvarez-Sabín J, Arenillas J, Calleja S, Castillo J, Dávalos A, et al. Plan de Asistencia Sanitaria al Ictus. *Neurología.* 2011;26:383-96.
- Levine SR, Gorman M. "Telestroke": the application of telemedicine for stroke. *Stroke.* 1999;30:464-9.
- Pedragosa A, Álvarez-Sabín J, Molina CA, Sanclemente C, Martín MC, Alonso F, et al. Impact of a telemedicine system on acute stroke care in a community hospital. *J Telemed Telecare.* 2009;15:260-3.
- Müller-Barba P, Schwamm LH, Haberl RL. Telestroke increases use of acute stroke therapy. *Curr Opin Neurol.* 2012;25:5-10.
- Martínez-Sánchez P, Miralles A, Sanz de Barros R, Prefasi D, Sanz-Cuesta BE, Fuentes B, et al. The effect of telestroke among neighboring hospitals: more and better? The Madrid Telestroke Project. *J Neurol.* 2014;261:1768-73.
- Benavente L, Villanueva MJ, Vega P, Casado I, Vidal JA, Castaño B, et al. El código ictus de Asturias. *Neurología.* 2016;31:143-8.
- Alonso de Leciñana M, Fuentes B, Ximénez-Carrillo A, Vivancos J, Masjuán J, Gil-Núñez A, et al. A collaborative system for endovascular treatment of acute ischaemic stroke: the Madrid Stroke Network experience. *Eur J Neurol.* 2016;23:297-303.
- Marta J, Bestué M, Giménez A, Palacín M y Grupo de Seguimiento y Mejora del Programa de Atención al Ictus en Aragón (PAIA). *Neurología dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2016.02.027.*
- Wu T-C, Parker SA, Jagolino A, Yamal J-M, Bowry R, Thomas A, et al. Telemedicine can replace the neurologist on a mobile stroke unit. *Stroke.* 2017;48:493-6.
- Silva GS, Farrell S, Shandra E, Viswanathan A, Schwamm LH. The status of telestroke in the United States: a survey of currently active stroke telemedicine programs. *Stroke.* 2012;43:2078-85.
- Johnston C, Worrall BB. Teleradiology assessment of computerized tomographs online reliability study (TRACTORS) for acute ischemic stroke. *Telemed J E Health.* 2003;9:227-33.
- Demaerschalk BM, Bobrow BJ, Raman R, Ernstrom K, Hoxworth JM, Patel AC, et al. Interpretation in a Telestroke Network: Agreement among a Spoke Radiologist, Hub Vascular Neurologist, and Hub Neuroradiologist. *Stroke.* 2012;43:3095-7.
- Henninger N, Chowdhury N, Fisher M, Moonis M. Use of telemedicine to increase thrombolysis and advance care in acute ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis.* 2009;27(Suppl 4):9-14.
- Shafiqat S, Kvedar JC, Guanci MM, Chang Y, Schwamm LH. Role for telemedicine in acute stroke. Feasibility and reliability of remote administration of the NIH stroke scale. *Stroke* 1999; 30:2141-5.
- Wang S, Lee SB, Pardue C, Ramsingh D, Waller J, Gross H, et al. Remote evaluation of acute ischemic stroke: reliability of National Institutes of Health Stroke Scale via telstroke. *Stroke.* 34:e188-91.
- Fong W-C, Ismail M, Lo JW-T, Li JT-C, Wong AH-Y, Ng Y-W, et al. Telephone and teleradiology-guided thrombolysis can achieve similar outcome as thrombolysis by neurologist on-site. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24:1223-8.
- Zerna C, von Kummer R, Gerber J, Engellandt K, Abramyuk A, Wojciechowski C, et al. Telemedical brain computed tomography misinterpretation by stroke neurologist is not associated with thrombolysis-related intracranial hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24:1520-6.
- Nardetto L, Dario C, Tonello S, Brunelli MC, Lisiero M, Carraro MG, et al. A one-to-one telestroke network: the first Italian study of a web-based telemedicine system for thrombolysis delivery and patient monitoring. *Neurol Sci.* 2016;37:725-30.
- Agrawal K, Raman R, Ernstrom K, Claycomb RJ, Meyer DM, Hemmen TM, et al. Accuracy of stroke diagnosis in telestroke-guided tissue plasminogen activator patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016; doi 10.1016/j.strokecerebrovasdis.2016.08.009.
- Bhatt A, Lesko A, Lucas L, Kansara A, Baraban E. Patients with low National Institutes of Health Stroke Scale scores have longer door-to-needle times: Analysis of a telestroke network. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016;25:2253-8.
- Wiborg A, Widder B. Teleneurology to improve stroke care in rural areas: The Telemedicine in Stroke in Swabia (TESS) Project. *Stroke.* 2003;34:2951-6.
- Audebert H. Telestroke: effective networking. *Lancet Neurol.* 2006;5:279-82.
- Mikulik R, Alexandrov AV, Ribo M, Garami Z, Porche NA, Fulep E, et al. Telemedicine-guided carotid and transcranial ultrasound: a pilot feasibility study. *Stroke.* 2006;37:229-30.
- Audebert HJ, Kukla C, Vatankhah B, Gatzler B, Schenkel J, Hofer S, et al. Comparison of tissue plasminogen activator administration management between Telestroke Network hospitals and academic stroke

- centers: the Telemedical Pilot Project for Integrative Stroke Care in Bavaria/Germany. *Stroke*. 2006;37:1822-7.
- 40 Vatankeh B, Schenkel J, Furst A, Haberl RL, Audebert HJ. Telemedically provided stroke expertise beyond normal working hours. The Telemedical Project for Integrative Stroke Care. *Cerebrovasc Dis*. 2008;25:332-7.
- 41 Ribo M, Álvarez-Sabín J. ¿Puede la telemedicina restablecer la equidad geográfica en el tratamiento del ictus agudo?. *Rev Neurol*. 2008;46:557-60.
- 42 Zaidi SF, Jumma MA, Urra XN, Hammer M, Massaro L, Reddy V, et al. Telestroke-guided intravenous tissue-type plasminogen activator treatment achieves a similar clinical outcome as thrombolysis at a comprehensive stroke center. *Stroke*. 2011;42:3291-3.
- 43 Pervez MA, Silva G, Masrur S, Betensky RA, Furie KL, Hidalgo R, et al. Remote supervision of IV-tPA for acute ischemic stroke by telemedicine or telephone before transfer to a regional stroke center is feasible and safe. *Stroke*. 2010;41:e18-24.
- 44 Reeves MJ, Arora S, Broderick JP, Frankel M, Heinrich JP, Hickenbottom S, et al. Acute stroke care in US: result from 4 pilot prototypes of the Paul Coverdell National Acute Stroke Registry. *Stroke*. 2005;36:1232-40.
- 45 Sanders KA, Patel R, Kiely JM, Gwynn MW, Johnston LH. Improving telestroke treatment times in an expanding network of hospitals. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016;25:288-91.
- 46 Belt GH, Felberg RA, Rubin J, Halperin JJ. In-transit telemedicine speeds ischemic stroke treatment. Preliminary results. *Stroke*. 2016;47:2413-5.
- 47 Keplinger J, Barlinn K, Deckert S, Scheibe M, Bodechtel U, Schmitt J. Safety and efficacy of thrombolysis in telestroke. A systematic review and meta-analysis. *Neurology*. 2016;87:1344-51.
- 48 Silbergleit R, Scott PA, Lowell MJ, Silbergleit R. Cost-effectiveness of helicopter transport of stroke patients for thrombolysis. *Acad Emerg Med*. 2003;10:966-72.
- 49 Richard S, Mione G, Varoqui C, Vezain A, Brunner A, Bracard S, et al. Simulation training for emergency teams to manage acute ischemic stroke by telemedicine. *Medicine*. 2016;95:e3924.
- 50 Jagolino AL, Jia J, Gildersleeve K, Ankrom C, Cai C, Rahbar M, et al. A call for formal telemedicine training during stroke fellowship. *Neurology*. 2016;86:1827-33.
- 51 Jiménez C, Tur S, Legarda I, Vivez B, Gorospe A, Torres J, et al. Telemedicina aplicada al ictus en las Islas Baleares: el proyecto Teleictus balear. *Rev Neurol*. 2012;54:31-40.
- 52 Pedragosa A, Álvarez-Sabín J, Molina CA, Bragues J, Ribo M. Trombólisis endovenosa en un hospital comarcal mediante el sistema teleictus. *Rev Neurol*. 2011;53:139-45.
- 53 Pedragosa A, Álvarez-Sabín J, Rubiera M, Rodríguez-Luna D, Maisterra O, et al. Impact of telemedicine on acute management of stroke patients undergoing endovascular procedures. *Cerebrovasc Dis*. 2012;34:436-42.
- 54 Clark PA, Capuzzi K, Harrison J. Telemedicine: medical, legal and ethical perspectives. *Med Sci Monit*. 2010;16:RA261-72.
- 55 Moloczij N, Mosley I, Moss KM, Bagot KL, Bladin CF, Cadilhac DA. Is telemedicine helping or hindering the delivery of stroke thrombolysis in rural areas? A qualitative analysis. *Int Med J*. 2015;45:957-64.
- 56 Vázquez-Lima MJ, Blanco M. Algunas consideraciones sobre el infarto cerebral desde otra óptica. *Neurología*. 2016;31:134-5.