



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

**Intervención formativa online
dirigida a los profesionales del Sistema
de Emergencias Médicas de Cataluña
para la mejora del Código Ictus prehospitalario**

Montserrat Gorchs Molist



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – Compartir Igual 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – Compartir Igual 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0. Spain License.**



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Intervención formativa online dirigida a los profesionales del Sistema de Emergencias Médicas de Cataluña para la mejora del Código Ictus prehospitalario

Montserrat Gorchs Molist

Programa de Doctorat Medicina i Recerca Translacional

Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat de Barcelona



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Intervención formativa online dirigida a los profesionales del Sistema de Emergencias Médicas de Cataluña para la mejora del Código Ictus prehospitalario

Memòria de tesi doctoral presentada per Montserrat Gorchs Molist per optar al grau de doctor/a per la Universitat de Barcelona

Dirigida per:

Natàlia Pérez de la Ossa, directora Pla directora MVC i Coordinadora Unitat Ictus, servei Neurologia Hospital Universitari Germans Trias i Pujol

Francesc Xavier Jiménez Fàbrega, Àrea de Gestió del Coneixement SEM i director Operatiu del Pla nacional d'urgències de Catalunya (PLANUC)

Tutor:

José María Nicolás Arfelis Professor agregat Departament de Medicina. Vicedegà de màsters i postgraus Facultat de Medicina Universitat de Barcelona

Programa de Doctorat Medicina i Recerca Translacional

Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat de Barcelona

29 de desembre 2020

Declaración de los Directores y Tutor

La presente tesis se presenta en formato de tesis clásica, con un artículo publicado y sigue la normativa del Programa de Doctorado de la Facultad de Medicina y de Ciencias de la Salud de la Universitat de Barcelona.

El cuerpo de la tesis lo conforma el artículo publicado en la revista International Journal of Environmental Research and Public Health, en la edición especial Social Media and Public Health: Opportunities and Challenges (con un factor de impacto en 2019 de 2.849 y ocupando el primer cuartil de las revistas de su especialidad).

Los datos complementarios de la presente Tesis y que no han estado publicados corresponden a la actividad formativa realizada, durante los últimos años, a los profesionales de urgencias y emergencias, especialmente a los equipos de soporte vital básico en la atención inicial al paciente con ictus agudo, en el ámbito prehospitalario.

La doctoranda es la primera firmante en el artículo principal y los contenidos no han sido utilizados en otras publicaciones ni en otras Tesis Doctorales.

La doctoranda ha trabajado con los directores de la Tesis y el tutor durante los últimos años, en la concepción y desarrollo del proyecto de investigación.

Tras la revisión del texto final, consideramos que esta Tesis puede ser depositada y que la doctoranda está preparada para su defensa ante el tribunal que se constituya a tal efecto.

A los efectos oportunos se firma la presente en Barcelona, a 29 de diciembre de 2020

Dra. Natalia Pérez de la Ossa
Hospital Universitari Germans
Trias i Pujol

Dr. Josep Maria Nicolás Arfelís.
Universitat de Barcelona

Dr. F Xavier Jiménez Fàbrega
Sistema d'Emergències Mèdiques

Natalia Pérez
de la Ossa
Herrero

Signat digitalment per Natalia Pérez
de la Ossa Herrero
DN: cn=Natalia Pérez de la Ossa
Herrero, o=Departament Salut,
ou=Pla Director Malaltia Vascular
Cerebral,
email=nperez.germanstriasigencia
tcat, c=ES
Data: 2020.12.28 13:06:08 +01'00'



emergències mèdiques



Firmado digitalmente
por Francesc Xavier
Jiménez Fàbrega -
DNI 40437027Z (AUT)
Fecha: 2020.12.28
08:12:54 +01'00'



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.

ODS 2030.

Qian Tang

Subdirector General de Educación de la Organización de las Naciones Unidas

“La educación en línea puede sin duda ofrecer nuevos entornos que hagan accesible el aprendizaje y apoyen a los estudiantes en el desarrollo de competencias, habilidades y actitudes. La evaluación y el seguimiento de estos nuevos entornos deberían llevarse a cabo por muchas razones: para identificar sus repercusiones en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes; para proporcionarnos información sobre cómo y qué están aprendiendo los estudiantes; para proporcionarnos datos sobre cómo pueden mejorarse las prácticas en línea; y, por último, para proporcionar una base de pruebas que puedan utilizar otros países que deseen poner en práctica la educación en línea”.

Dimitrios Vlachopoulos. Program Manager, Educational Technology for Social Change at Amsterdam University of Applied Sciences (Digital Society School).

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a todas y cada una de las personas “*cómplices*”, que de forma anónima han hecho posible llevar a cabo este pequeño proyecto.

Moltes gràcies Xavi Escalada, per donar-me l'oportunitat de participar en aquest projecte, i ser el nexxe de connexió amb la Natàlia, IP del projecte Escala RACE.

Als directores de la Tesi Doctoral, Dra. Natàlia Pérez de la Ossa i Dr. Xavi Jiménez Fàbrega, gràcies per aquests deu anys intensos de treball compartit. Des del 2010 treballant amb la tesina del màster oficial, qui havia de dir que arribaríem fins aquí. Han estat uns anys d'aprenentatge molt i molt gratificant, tant laboralment com personalment. Gràcies pel suport constant, l'acompanyament i orientació al llarg de tota la trajectòria del projecte.

Al meu tutor, Jose María Nicolàs Arfelis, gràcies per la confiança.

Al Dr. Rafael Pitarch, médico intensivista de la UCI del hospital de Manacor, por su inmensa generosidad, ya que, sin conocerme de nada, realizó toda la programación y el diseño de la App Escala RACE, disponible primero en formato Web App y después para los diferentes SO, Android, Apple y Windows, actualmente disponible en 6 idiomas. Un precioso “*proyecto 2.0*”.

Gracias, Diego, Mónica, Marisol y David. Gracias a todo el departamento de formación, dirección y dirección territorial del SEM por el apoyo constante. Gracias al departamento de Comunicación del HUGTP por la ayuda técnica. No tengo suficientes palabras de agradecimiento por todo vuestro apoyo y el excelente trabajo realizado.

Tampoco tengo suficientes palabras de agradecimiento a todos y cada uno de los compañeros y a todos los profesionales de emergencias prehospitalarias que habéis participado en este proyecto. Sin vuestra participación y colaboración, hoy no podría estar escribiendo esta tesis.

Iago Enjo, creo que jamás se nos olvidará aquel “*maldito verano 2020*”; gracias por tu ayuda, y por todas las horas, diurnas y nocturnas dedicadas a reestructurar,

escribir y reescribir, y traducir el artículo y, Silvia Solà, no cabe duda alguna que, sin vuestras valiosas aportaciones, tampoco hoy podría estar escribiendo esta tesis.

Dr. Juanjo Boté, gràcies pels teus consells, els teus tutorials, i totes les aportacions que m'han facilitat el camí per a arribar fins aquí.

Dra. Elena Castro, Dr. Vicenç Ferrés, Dr. Pep Ballús, Dr. Xavi Palomar, Angélica, Esther, Jaime, Dr. J.M. Morán, Dr. Enrique Castro, Dra. Sonia Sevilla, Dra. Estela Sanjuan, gracias por vuestras valiosas y enriquecedoras aportaciones de forma totalmente desinteresada.

Dr. Josep Vidal-Alaball, gràcies per “tancar el cercle” i fer posible aquesta fita.

Rosa, no sabes cómo te echo de menos. Ojalá estuvieras aquí para poder seguir contagiándome de tu energía, de tu alegría, de tu sonrisa y de tus risas. Gracias por cada una de tus palabras, por todas las horas que has estado escuchándome, y animándome a no tirar la toalla.

A toda mi familia, por vuestro apoyo y generosidad infinita.

A todos y todas los/las que me habéis acompañado en este largo camino:

“La grandeza de una causa no se mide por sus dimensiones; las causas son grandes en la medida en que es grande el corazón de aquel o aquellos que trabajan para ellas”

Àlex Rovira

Financiación

El proyecto ha sido parcialmente financiado por fondos del Ministerio de Sanidad a través del Instituto de Salud Carlos III mediante un proyecto FIS (PI13/02041) IP Natalia Pérez de la Ossa: *Utilidad de la escala clínica prehospitalaria RACE para determinar el nivel de especialización ofrecido a los pacientes con ictus agudo en función de su gravedad.*

<https://portalfis.isciii.es/es/Paginas/DetalleProyecto.aspx?idProyecto=PI13%2F02041>

El Código Ictus (CI) tiene como objetivo ofrecer el rápido acceso de los pacientes con ictus agudo a un centro donde puedan recibir tratamiento trombolítico endovenoso. En pacientes con ictus grave, y especialmente en aquellos con oclusión arterial de gran vaso en los que la trombólisis endovenosa es a menudo ineficaz, la atención en un Centro Terciario de Ictus (CTI) permite el diagnóstico con neuroimagen multimodal, el abordaje endovascular o terapias neuroquirúrgicas. Actualmente el CI no distingue la gravedad del ictus para establecer el nivel asistencial del centro de destino. La escala clínica prehospitalaria RACE ha sido validada por nuestro grupo para cuantificar la gravedad del ictus y predecir la presencia de oclusión arterial. Uno de los objetivos del proyecto fue:

1) Fase de formación: implementar el uso de la escala RACE en el protocolo de activación de CI del Sistema de Emergencias Médicas (SEM) de Catalunya.

El proyecto plantea la inclusión de una escala clínica prehospitalaria (escala RACE) en los pacientes con activación del CI en todo el territorio catalán, actuación que ofrecerá otros beneficios adicionales.

El programa formativo planteado en el proyecto y el uso de la escala puede incrementar la sensibilidad del SEM para detectar los casos de ictus y activar el circuito de CI. La puntuación en la escala evaluada por el SEM será transmitida al centro receptor en el momento de la activación del CI, y ofrecerá información sobre

la gravedad del ictus antes de la llegada del paciente, dato que puede ser de utilidad para iniciar el proceso asistencial intrahospitalario.

En definitiva, la implementación de la escala puede mejorar la calidad y efectividad del sistema de CI actual y tener un impacto directo en la salud de la población que sufre un ictus

Índice

1. Introducción	1
1.1 Generalidades sobre el ictus	1
1.1.1 Definición de ictus	1
1.1.2 Epidemiología	3
1.1.3 Clasificación topográfica	3
1.2 Tratamiento en la fase aguda del ictus	5
1.2.1 Ingreso en la Unidad de Ictus	5
1.2.2 Tratamiento de reperfusión: trombolisis endovenosa	6
1.2.3 Tratamiento de reperfusión: Tratamiento endovascular	8
1.3 Organización de la atención prehospitalaria del ictus en Catalunya	11
1.3.1 Sistema d' Emergències Mèdiques SEM	11
1.3.2 Protocolo de Código Ictus prehospitalario	16
1.3.3 Manejo prehospitalario del ictus isquémico agudo	25
1.3.4 Objetivos PDMVC/Pla de Salut 2020	28
1.3.5 Indicadores de resultado de Código Ictus	28
1.4 Escalas Prehospitalarias	30
1.4.1 Escalas prehospitalarias diagnósticas de ictus	31
1.4.2 Escalas prehospitalarias para el diagnóstico de oclusión de gran vaso.	31
1.4.3 Escala RACE: diseño y validación	34
Estudio de validación	35
1.5 Formación específica de ictus en los Sistemas de Emergencias	37
1.5.1 Sensibilidad diagnóstica del ictus por parte de los Sistemas de Emergencias Médicas	37
1.5.2 Experiencias de implementación de escalas en el ámbito prehospitalario	39
1.5.3 E-learning. Ventajas de la modalidad e-learning	40
1.5.4 Los cuatro niveles de Donald Kirkpatrick (D. L. Kirkpatrick, 1959) para la evaluación de la formación	41
2. Hipótesis	47
3. Objetivos	48
4. Metodología	51
4.1 Diseño	51
4.1.1 Diseño del estudio	51
4.1.2 Ámbito y periodo de estudio	51
4.1.3 Desarrollo de la intervención formativa online	53
4.2 Metodología para el objetivo evaluar la reacción/satisfacción de los participantes (Kirkpatrick nivel 1)	56
4.2.1 Periodo de estudio	56
4.2.2 Población de estudio	56
4.2.3 Variables de estudio	57
4.2.4 Instrumentos para la recogida de datos	58
4.3. Metodología para el objetivo evaluar el aprendizaje de los participantes (Kirkpatrick nivel 2)	60
4.3.1 Periodo de estudio	60
4.3.2 Población de estudio	60
4.3.3 Variables de estudio	61
4.3.4 Instrumentos para la recogida de datos	61

4.4. Metodología para el objetivo evaluar la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (Kirkpatrick Nivel 3)	62
4.4.1 Periodo de estudio	62
4.4.2 Población de estudio	62
4.4.3 Variables de resultado.....	63
4.4.4 Instrumentos para la recogida de datos.....	63
4.5 Metodología para el objetivo evaluar el impacto en el Código Ictus prehospitalario (Kirkpatrick Nivel 4)	64
4.5.1 Periodo de estudio	64
4.5.2 Población de estudio	64
4.5.3 Variables de resultado.....	65
4.5.4 Instrumentos para la recogida de datos.....	65
4.6. Aspectos Éticos	67
4.7. Análisis de los datos	67
5. Resultados	69
5.1. Resultados obtenidos en relación con el objetivo evaluar la reacción satisfacción (Kirkpatrick Nivel 1)	69
5.1.1 Características sociodemográficas, y laborales de la muestra	69
5.1.2 Nivel de satisfacción de los participantes	69
5.2 Resultados obtenidos en relación al objetivo evaluar el aprendizaje (Kirkpatrick Nivel 2)	71
5.2.1 Resultados del análisis del nivel de conocimientos en patología vascular cerebral de los participantes, previo y posterior.....	72
5.3. Resultados obtenidos con relación al objetivo evaluar la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (Kirkpatrick Nivel 3)	75
5.3.1 Cumplimentación del registro Conjunto mínimo de datos Código ictus	75
5.3.2 Implementación Escala RACE	76
5.4 Resultados obtenidos con relación al objetivo evaluar el impacto en el Código Ictus prehospitalario (Kirkpatrick Nivel 4)	77
5.4.1. Número de activaciones de Código Ictus por año	77
5.4.2. Tiempos de gestión en el Código Ictus	78
6. Discusión	80
6.1 Comentario general	80
6.1.1 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación de la reacción satisfacción (Kirkpatrick Nivel 1)	81
6.1.2 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación del aprendizaje (Kirkpatrick Nivel 2)	82
6.1.3 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación de la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (Kirkpatrick Nivel 3)	84
6.1.4 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la Evaluación del impacto en el Código Ictus prehospitalario (Kirkpatrick Nivel 4)	87
6.2 Limitaciones del estudio	88
6.3 Aplicabilidad de los resultados y líneas de investigación futuras	89
7. Conclusiones	93
BIBLIOGRAFIA	96

Anexos..... 110

<u>Anexo I. An Online Training Intervention on Prehospital Stroke Codes in Catalonia to Improve the Knowledge, Pre-Notification Compliance and Time Performance of Emergency Medical Services Professionals</u>	111
Anexo II Programa de Intervención formativa online. Guía didáctica	122
Anexo III. Carta informativa dirigida a responsables de los servicios de urgencias y los departamentos de neurología de los centros receptores de Código Ictus.	126
Anexo IV. Carta informativa sobre la IFO dirigida a las empresas adjudicatarias	127
Anexo V. Carta informativa sobre la IFO dirigida a la dirección territorial SEM	128
Anexo VI. Encuesta de satisfacción	130
Anexo VII. Cuestionario de conocimientos previos	136
Anexo VIII. Cuestionario de conocimientos post	143
Anexo IX. Carta informativa cuestionario post.....	149
Anexo X. Comité ético	150

Índice Tablas

<i>Tabla 1. Escala RANKIN</i>	21
<i>Tabla 2. Diferencias entre la formación presencial y el e-learning</i>	40
<i>Tabla 3. Principales etapas del Modelo de Kirkpatrick</i>	42
<i>Tabla 4. Estructura del curso «Ictus, Código Ictus y Escala RACE</i>	54
<i>Tabla 5. Ediciones y participantes en la intervención formativa (IFO) durante el periodo entre el 1 de mayo 2014 y 30 de septiembre 2014</i>	55
<i>Tabla 6. Categorización de las respuestas a la escala Likert</i>	58
<i>Tabla 7. Dimensiones encuesta de satisfacción</i>	59
<i>Tabla 8. Descripción de los tiempos de atención del código Ictus prehospitalario</i>	65
<i>Tabla 9. Niveles de Kirkpatrick y medidas de resultado</i>	66
<i>Tabla 10. Resultados de la evaluación global del curso con las 5 dimensiones evaluadas: objetivos, material del curso, escala RACE, equipo docente y evaluación global</i>	70
<i>Tabla 11. Resultados de la encuesta sobre conocimientos en patología vascular cerebral: previo y 3 meses posterior a la IFO</i>	73
<i>Tabla 12. Nivel de conocimientos de los participantes y formación previa</i>	74
<i>Tabla 13. Diferencias en el tiempo de gestión prehospitalario a lo largo del periodo de estudio</i>	78

Glosario

AHA	<i>American Heart Association</i>
AIT	<i>Ataque isquémico transitorio</i>
ASA	<i>American Stroke Association</i>
CI	<i>Código Ictus</i>
CPI	Centro primario de ictus
CTI	Centro terciario de ictus
DAWN	<i>Diffusion-Weighted Imaging or Computerized Tomography Perfusion Assessment with Clinical Mismatch in the Triage of Wake Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention with Trevo</i>
DEFUSE	Diffusion and Perfusion Imaging Evaluation for Understanding Stroke Evaluation
ECASS	European Cooperative Acute Stroke Study
ECV	Enfermedades cerebrovasculares
EMEA	European Medicines Evaluation Agency
ESCAPE	Endovascular Treatment for Small Core and Anterior Circulation Proximal Occlusion with Emphasis on Minimizing CT to Recanalization Times
ESO	European Stroke Organisation
EXTEND-IA	<i>Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits-Intra-Arterial</i>
FAST	Face Arms Speech Test
FDA	Food and Drug Administration
GEECVSEN	Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología
HUGTiP	Hospital Universitario Germans Trias i Pujol
LACI	<i>Lacunar Infarct</i>
MR CLEAN	Multicenter Randomized Clinical Trial of Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke in the Netherlands
mRS	Modified Rankin Scale
NIHSS	National Institute of Health Stroke Scale
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke
OAGV	Oclusión Arterial de Gran Vaso
OMS	Organización mundial de la salud
OSCP	Oxfordshire Community Stroke Project
PACI	<i>Partial Anterior Circulation Infarct</i>
PLACA	Plan de Atención urgente al Ataque Cerebral en Andalucía
PDMVC	Pla Director de la Malaltia Vasculat Cerebral de Catalunya
POCI	<i>Posterior Circulation Infarct</i>
RACE	Rapid Arterial Occlusion Evaluation
REVASCAT	Randomized Trial of Revascularization with Solitaire FR Device versus Best Medical Therapy in the Treatment of Acute Stroke Due to Anterior Circulation Large Vessel Occlusion Presenting within Eight Hours of Symptom Onset
SEM	Sistemas de Emergencias Médicas
SEN	Sociedad Española de Neurología
TACI	Total Anterior Circulation Infarct
UI	Unidad de Ictus

Enumeración de los artículos que componen la tesis

Tesis en formato clásico con 1 artículo anexo.

La tesis consta del siguiente objetivo:

Evaluar el impacto, a corto y medio plazo, de una intervención formativa online (IFO) dirigida a los técnicos en emergencias sanitarias/Técnicos en transporte sanitario (TES/TTS), enfermería y médicos del SEM en el código ictus prehospitalario en Cataluña, durante el periodo de enero 2014 a diciembre 2018.

Con el artículo publicado en la revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Impact Factor: 2.849 (2019).

JCR Q1 in Environmental and Occupational Public Health

Artículo anexo (Special Issue Social Media and Public Health: Opportunities and Challenges). (Anexo I)

Gorchs-Molist, M.; Solà-Muñoz, S.; Enjo-Perez, I.; Querol-Gil, M.; Carrera-Giraldo, D.; Nicolàs-Arfelis, J.M.; Jiménez-Fàbrega, F.X.; Pérez de la Ossa, N. An Online Training Intervention on Prehospital Stroke Codes in Catalonia to Improve the Knowledge, Pre-Notification Compliance and Time Performance of Emergency Medical Services Professionals. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 6183. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/17/6183/htm>

Keywords

stroke; prehospital emergency care; training; stroke code; large vessel occlusion; prehospital scales

Summary

Introduction: The current treatment and prognosis of patients with acute stroke depends on how quickly they receive appropriate treatment. Stroke is a time-dependent pathology and in this sense, the role of the Emergency Systems is essential. The continuous training of emergency professionals, the advance notice and the use of scales to detect and select these patients, possible candidates for activation of Stroke Code are the fundamental pillars of the care chain in the initial care of the patient with acute stroke.

Hypothesis: The hypothesis of this research work was that a training intervention in online modality directed to the professionals of the Medical Emergency System, besides increasing the knowledge on cerebral vascular pathology has an impact on the initial assistance quality in the patients, like implementing a new tool to evaluate the severity of the acute ischemic stroke (RACE scale), improving the data registry and increasing the activations of the Stroke Code, without increasing the assistance times.

Objective: The objective of this study was to evaluate the short and medium term impact of an online training intervention aimed at EMS health professionals, based on the pre-hospital Stroke Code, during the period January 2014 to December 2018. The impact of the intervention was evaluated using Kirkpatrick's four-level model.

Methods: Pre-post intervention study of a single group. All care and Coordination Center professionals were included and clinical records of patients with primary stroke code activation were included. Based on Kirkpatrick's model, data were collected on satisfaction, knowledge, compliance with pre-notification, activated stroke codes and management times.

Results: Knowledge improved significantly at all levels, reaching an overall improvement of 82%. Pre-notification compliance also improved significantly and was sustained over time. The registration of the RACE scale reached 96.3% in 2018.

Conclusions: The online intervention was appropriate to increase the specific knowledge in stroke of the professionals of the EMS, to apply the knowledge in the clinical practice, in benefit of the patients, improving the quality of the initial assistance of the patients candidates to activation of the Stroke Code.

Resumen

Introducción: El tratamiento actual y el pronóstico de los pacientes con ictus agudo dependen de la rapidez con la que reciben el tratamiento adecuado. El ictus es una patología tiempo dependiente y en este sentido, el papel de los Sistemas de Emergencias es esencial. La formación continuada de los profesionales de emergencias, el preaviso y la utilización de escalas para detectar y seleccionar a estos pacientes, posibles candidatos a la activación de Código Ictus son los pilares fundamentales de la cadena asistencial de la atención al paciente con ictus agudo.

Hipótesis: La hipótesis de este trabajo de investigación se formuló en base a que una intervención formativa en modalidad online dirigida a los profesionales del Sistema de Emergencias Médicas, además de incrementar los conocimientos sobre patología vascular cerebral tiene un impacto sobre la calidad asistencial inicial en los pacientes, como implementar una nueva herramienta para evaluar la gravedad del ictus isquémico agudo (escala RACE), mejorar el registro de datos y aumentar las activaciones de Código Ictus, sin incrementar los tiempos de asistencia.

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto a corto y medio plazo de una intervención formativa online dirigida a los profesionales sanitarios del SEM, basada en el Código Ictus prehospitalario, durante el periodo de enero 2014 a diciembre 2018. Se evaluó el impacto de la intervención mediante el modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick.

Métodos: Estudio pre post intervención de un solo grupo. Se incluyeron todos los profesionales asistenciales y del Centro Coordinador y se incluyeron los registros clínicos de los pacientes con activación de Código ictus primario. En base al modelo de Kirkpatrick, se recogieron datos sobre la satisfacción, conocimientos, cumplimiento de la prenotificación incluyendo la escala RACE, códigos ictus activados y tiempos de gestión.

Resultados: El conocimiento mejoró significativamente en todos los niveles, alcanzando una mejora global del 82%. El cumplimiento de la prenotificación también mejoró significativamente y se mantuvo en el tiempo. El registro de la prenotificación de la escala RACE llegó al 96,3% en el 2018.

Conclusiones: La intervención online fue apropiada para incrementar el conocimiento específico en ictus de los profesionales del SEM, aplicar los conocimientos en la práctica clínica de forma mantenida en el tiempo, en beneficio de los pacientes, mejorando la calidad de la asistencia inicial de los pacientes candidatos a activación del CI.

1. Introducción

1. Introducción

Este capítulo introductorio se ha distribuido en cinco bloques: Generalidades sobre el ictus, evidencia del tratamiento en la fase aguda, organización de la atención prehospitalaria del ictus, escalas clínicas prehospitalarias y formación específica en ictus de los Sistemas de Emergencias Médicas (SEM).

1.1 Generalidades sobre el ictus

1.1.1 Definición de ictus

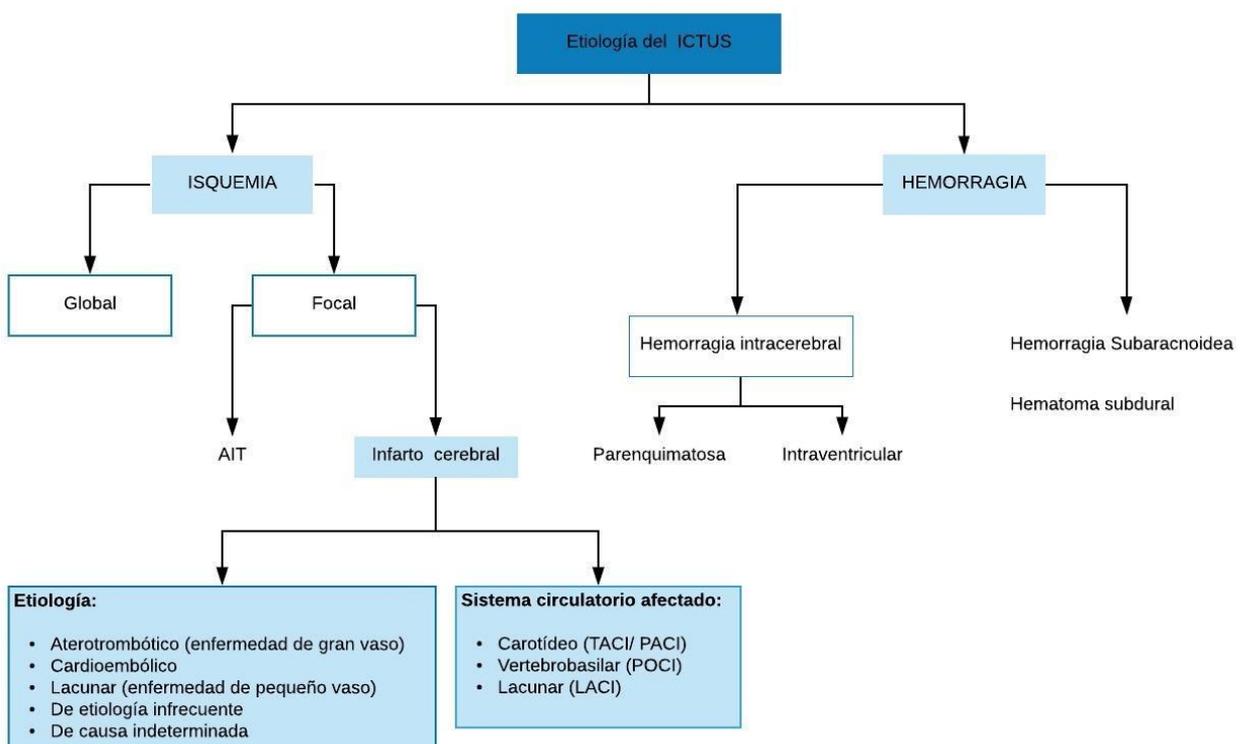
La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió hace más de 15 años el accidente cerebrovascular como una *“afección neurológica focal (o a veces general) de aparición súbita, que perdura más de 24 horas (o causa la muerte) y de presunto origen vascular”*¹.

En el 2013, la American Heart Association/ American Stroke Association (AHA/ASA), definieron el ictus como una *“disfunción neurológica focal aguda causada por un infarto focal en uno o varios sitios del cerebro o la retina. La evidencia de un infarto agudo puede provenir de la duración de los síntomas que duran más de 24 horas y de la neuroimagen u otra técnica en el área clínicamente relevante del cerebro”* y definieron también, el ataque isquémico transitorio (AIT) como *“un episodio transitorio de disfunción neurológica focal causado por una isquemia cerebral focal o de la retina sin que se produzca un infarto agudo en el área clínica del cerebro o la retina. Los síntomas deben resolverse completamente en 24 horas”*. Se distingue de esta forma, que la etiología de los ictus puede ser clasificada en isquémica o hemorrágica^{2, 3}.

El ictus isquémico es más frecuente, afecta al 80-85% de los pacientes y se debe a una oclusión de una arteria cerebral. El ictus hemorrágico, es menos frecuente, y se produce por la rotura de una arteria y el derrame de la sangre al interior del parénquima cerebral^{4,5}.

Podemos clasificar el ictus isquémico en función de la localización topográfica de los síntomas, de la etiología y del mecanismo de producción ⁶. La clasificación del Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (GEECVSEN) distingue cinco categorías en base a la etiología: infarto aterotrombótico, cardioembólico, lacunar, de etiología infrecuente y de causa indeterminada (Figura 1)⁶.

FIGURA 1. Etiología del ictus



Fuente: Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (GEECVSEN). *TACI: Total Anterior Circulation Infarct; PACI: Partial Anterior Circulation Infarct; POCI: posterior Circulation Infarct; LACI: Lacunar Infarct

1.1.2 Epidemiología

A pesar de que en las últimas décadas las tasas de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares (ECV) han descendido de forma importante en muchos países, la carga global sigue siendo muy elevada^{7,8,9}.

En España, en el año 2018 las defunciones por el grupo de las enfermedades cerebrovasculares ascendieron a 26.420 muertes, y se mantuvo como la primera causa de muerte en mujeres además de ser la primera causa de discapacidad con el consiguiente impacto socioeconómico en nuestro país¹⁰.

En la actualidad hay una incidencia de 187 casos por cada 100.000 habitantes/año y una prevalencia del 4.9.% en la población ≥ 65 años¹¹.

Debido al progresivo envejecimiento de la población, y al incremento en la prevalencia de los principales factores de riesgo (hipertensión, diabetes, obesidad, etc.), se espera un aumento en la incidencia de ECV en las próximas décadas^{12,13}. Con estas premisas, dado el impacto de esta patología, en los próximos años será necesario organizar cambios importantes en las políticas sanitarias con el objetivo de reducir al máximo su incidencia y su impacto a nivel socioeconómico, tanto a nivel de prevención primaria y secundaria como en la fase aguda.

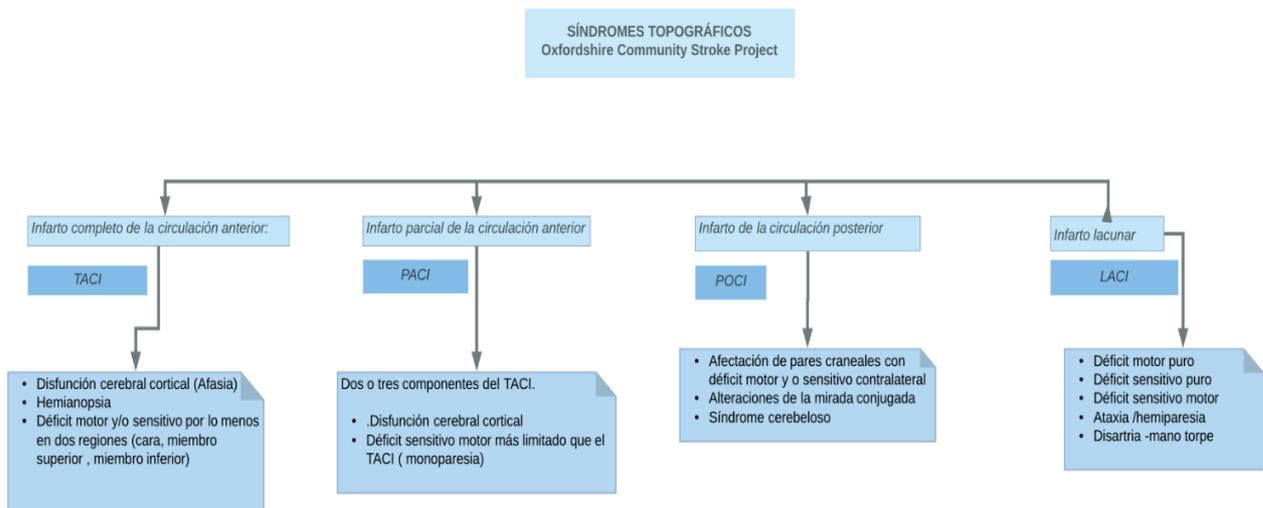
1.1.3 Clasificación topográfica

El ictus isquémico se caracteriza por un déficit neurológico focal de inicio brusco y, dependiendo del territorio cerebral afectado, podemos identificar diferentes signos y síntomas. El sistema de clasificación topográfico de la Oxfordshire Community Stroke Project (OSCP) es el más utilizado y nos permite localizar y determinar el tamaño de la lesión, además, nos ofrece información sobre el pronóstico. Esta clasificación, cataloga el infarto cerebral en 4 tipos, basándose en diferentes criterios clínicos en los que se valora la circulación afectada^{14,15}.

La clasificación OSCP nos permite, por un lado, distinguir entre un ictus isquémico agudo con oclusión de pequeño vaso (LACI) u oclusión de un gran vaso arterial (TACI, PACI, POCI) además de localizar la oclusión en la circulación anterior (TACI, PACI) o en la circulación posterior (POCI), como se describe en la Figura 2. El infarto por oclusión arterial de gran vaso (OAGV) afecta en cuanto a la oclusión de la arteria carótida interna, arteria cerebral media, arteria cerebral anterior, arteria basilar, arteria vertebral y arteria cerebral posterior causando infartos de mayor tamaño y gravedad, con menos posibilidades de recuperación funcional y un peor pronóstico^{16,17}.

Las OAGV causan entre un 28% y un 46% de los ictus isquémicos y un 13% de los AIT¹⁸.

FIGURA 2. Clasificación topográfica de la Oxfordshire Community Stroke Project (OSCP)



Fuente: PittockSJ, MeldrumD, HardimanO, ThorntonJ, BrennanP, MoroneyJT. The Oxfordshire Community Stroke Project classification: correlation with imaging, associated complications, and prediction of outcome in acute ischemic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2003; 12.

1.2 Tratamiento en la fase aguda del ictus

1.2.1 Ingreso en la Unidad de Ictus

En el 2006 tuvo lugar en Helsingborg (Suecia), la segunda reunión de consenso organizada por la Sociedad Internacional de Medicina, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en donde participaron diferentes sociedades científicas y organizaciones gubernamentales sobre el manejo del ictus. Se abordaron diferentes temas y se propusieron diferentes objetivos para el 2015 en relación con la organización de los servicios de atención inicial a los accidentes cerebrovasculares y el tratamiento en la fase aguda. En esta ocasión, se incidió en la importancia de considerar los accidentes cerebrovasculares como una emergencia médica, el papel esencial del ámbito prehospitalario en relación con el manejo inicial, evaluación y estabilización del paciente con ictus agudo y la necesidad del ingreso en una Unidad de Ictus. En este sentido, la atención neurológica inmediata prehospitalaria y las Unidades de ictus (UI) se consideran como los dos pilares fundamentales del tratamiento en la fase aguda del ictus¹⁹.

Según la definición propuesta por *The European Ad Hoc Consensus Group* y por el Plan Estratégico Nacional para el tratamiento integral de las Enfermedades Neurológicas de la Sociedad Española de Neurología (SEN), una UI es una *“estructura geográficamente delimitada, dependiente del servicio de neurología, dedicada a la asistencia específica de los pacientes con ictus, coordinada y atendida por neurólogos expertos que cuentan con la colaboración de otras especialidades médicas relacionadas, que incluye cardiología, cirugía vascular, neurorradiología, neurocirugía, rehabilitación, urgencias, y fisioterapeutas, para poder iniciar la fisioterapia precozmente y de trabajadores sociales”*²⁰.

En una revisión sistemática donde se evaluó el efecto de la atención en la UI en comparación con la atención en una sala convencional para los pacientes después de un ictus, mostró una disminución de la mortalidad y discapacidad del 40%, mayores tasas de utilización de rTPA, además, hubo una reducción moderada en la duración de la estancia hospitalaria en el grupo de UI

(diferencia de medias estandarizada (DME) -0,17; IC del 95%: -0,32 a -0,03; p = 0,02), equivalente a una reducción de cuatro días. El beneficio del ingreso de los pacientes con ictus agudo en una UI está descrito que disminuye la mortalidad en un 17% y la mortalidad o dependencia funcional en un 25% ²¹.

En otras revisiones sistemáticas publicadas, donde se comparan los cuidados en una UI con los cuidados en una sala general, se encontró evidencia de calidad moderada de que los pacientes con ictus que reciben una atención hospitalaria organizada (UI), tienen más probabilidades de estar vivos, ser independientes, además de vivir en su domicilio un año después del accidente cerebrovascular independientemente de la edad, el sexo, la gravedad del déficit neurológico inicial al ingreso o el subtipo etiológico de ictus^{22,23}.

1.2.2 Tratamiento de reperfusión: trombolisis endovenosa

El principal objetivo en el tratamiento del ictus isquémico es recanalizar de forma urgente la arteria obstruida y conseguir de esta forma, la reperfusión precoz del tejido cerebral isquémico antes del progreso o extensión del daño celular irreversible.

En el año 1996 como resultado del estudio National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS I y II), la Food and Drug Administration (FDA) aprobó en EE. UU. el activador tisular del plasminógeno recombinante (rt-PA). En este estudio se demostró que los pacientes con ictus isquémico, tratados con rt-PA a dosis de 0,9mg/Kg, con un máximo de 90 mg en las primeras 3h desde el inicio de los síntomas, presentaban un 30% más de posibilidades de independencia funcional a los tres meses que los pacientes tratados con placebo^{24, 25}.

La European Medicines Evaluation Agency (EMEA) aprobó en el año 2002 el tratamiento trombolítico con rTPA endovenoso como tratamiento en los pacientes con ictus isquémico de <3h de evolución, con la condición de monitorizar su seguridad y eficacia en un registro observacional (registro SITS-MOST).

Los resultados del registro SIST–MOST, en el que se evaluó la seguridad en la utilización de rt-PA en las tres primeras horas del ictus en 6.483 pacientes, con la participación de 285 centros de 14 países entre el año 2002 y el año 2006 confirman su eficacia y seguridad. El 79% de los pacientes que recibieron rTPA tuvieron una recuperación completa a los 90 días (NIHSS, 0 a 1) en comparación con el 56% de los pacientes tratados con placebo (OR, 2,9; IC del 95%, 0,6 a 14,3)^{26,27}. La tasa de hemorragias sintomáticas fue del 1,7% en las 24 h posteriores al tratamiento²⁸.

Posteriormente, el estudio ECASS III evaluó el efecto del rt-PA (0,9mg/kg) en comparación con placebo, en pacientes con ictus isquémico dentro de la ventana terapéutica de 3 a 4,5 horas de evolución desde el inicio de los síntomas. Tras su publicación, en el año 2008 en Europa se amplió la ventana terapéutica a 4,5 horas desde el inicio de los síntomas en pacientes de menos de 80 años^{29,30,31}.

Actualmente el tratamiento trombolítico endovenoso (rTPA) está indicado en pacientes con ictus isquémico agudo de menos de 4,5h de evolución sin contraindicaciones médicas, sin límite de edad, a dosis de 0,9mg/kg y está ampliamente demostrado que el tratamiento mejora tanto la evolución clínica como funcional a los tres meses. La administración se realiza mediante un bolo inicial endovenoso del 10% de la dosis, seguido de una perfusión endovenosa a administrar en una hora. Para poder administrar el tratamiento trombolítico, siempre es necesario realizar antes una prueba de neuroimagen para descartar la presencia de una hemorragia cerebral^{32,33,34,35}.

Sin embargo, esta ventana terapéutica de 4,5h, en determinados casos puede ampliarse hasta las 5-9 h, utilizando técnicas de imagen de perfusión, con muy buenos resultados funcionales a los 3 meses³⁶.

La estrecha ventana terapéutica de 4,5h, las contraindicaciones médicas y las complicaciones hemorrágicas como la hemorragia cerebral sintomática a consecuencia de la reperfusión y del propio fármaco, limitan la eficacia del tratamiento trombolítico. Todos estos factores conllevan a que el impacto real de la trombolisis en la práctica clínica habitual sea relativamente escaso debido a que, en el mejor de los casos, sólo un 10-15% de los pacientes con ictus isquémico llegan a ser tratados con rTPA.

Las tasas de recanalización con rTPA iv en oclusiones de arterias proximales pueden variar entre menos de un 10% ante una oclusión de arteria carótida interna hasta un 30% en arteria cerebral media proximal^{37,38}.

Está ampliamente demostrado que la eficacia del tratamiento trombolítico obtiene mejores resultados si se aplica en la primera hora desde el inicio de los síntomas³⁹. Estos resultados fortalecen la necesidad de mejorar el tiempo puerta aguja (*door to needle time*) y la necesidad de una buena organización de los Sistemas de Emergencias en la atención inicial del paciente con sospecha de ictus agudo⁴⁰.

1.2.3 Tratamiento de perfusión: Tratamiento endovascular

El tratamiento endovascular (TEV) consiste en la introducción de un catéter por vía intraarterial y, con la ayuda de una arteriografía, se localiza la oclusión y se extrae el trombo mediante diferentes dispositivos de trombectomía mecánica, aspiración u otras técnicas. Esta vía endovascular permite una recanalización de la arteria mucho más efectiva (hasta un 70-80% de los casos) además de reducir el riesgo de hemorragia sistémica en comparación con el rTPA endovenoso⁴¹.

Este tratamiento está indicado en pacientes con ictus isquémico con una oclusión de gran vaso en los que no se consigue la recanalización con rTPA o que tienen contraindicaciones para recibir el tratamiento fibrinolítico⁴².

El tratamiento de trombectomía por vía endovascular ha demostrado mejorar de forma eficaz el pronóstico clínico de los pacientes con ictus isquémico por oclusión de gran vaso⁴³.

En el año 2015 se publicaron simultáneamente diferentes estudios randomizados, MR CLEAN, ESCAPE, EXTENDIA, REVASCAT, SWIFT-PRIME, en los que se comparó el tratamiento endovascular en pacientes con oclusión proximal de la circulación anterior secundaria a la oclusión de gran vaso, respecto al mejor tratamiento médico (incluido el tratamiento trombolítico), demostrando una mejora en los resultados funcionales y reducción de la mortalidad^{44,45,46,47,48,49}.

Tras la publicación de estos ensayos clínicos, las recomendaciones de las sociedades científicas, tanto europeas como americanas, confirman que el tratamiento endovascular está indicado en las siguientes situaciones^{50,51}:

- Pacientes con contraindicaciones para recibir la trombolisis endovenosa con rTPA (tratamiento endovascular primario)
- Pacientes en los que no se consigue la disolución del trombo con la trombolisis endovenosa con rTPA (tratamiento endovascular de rescate)

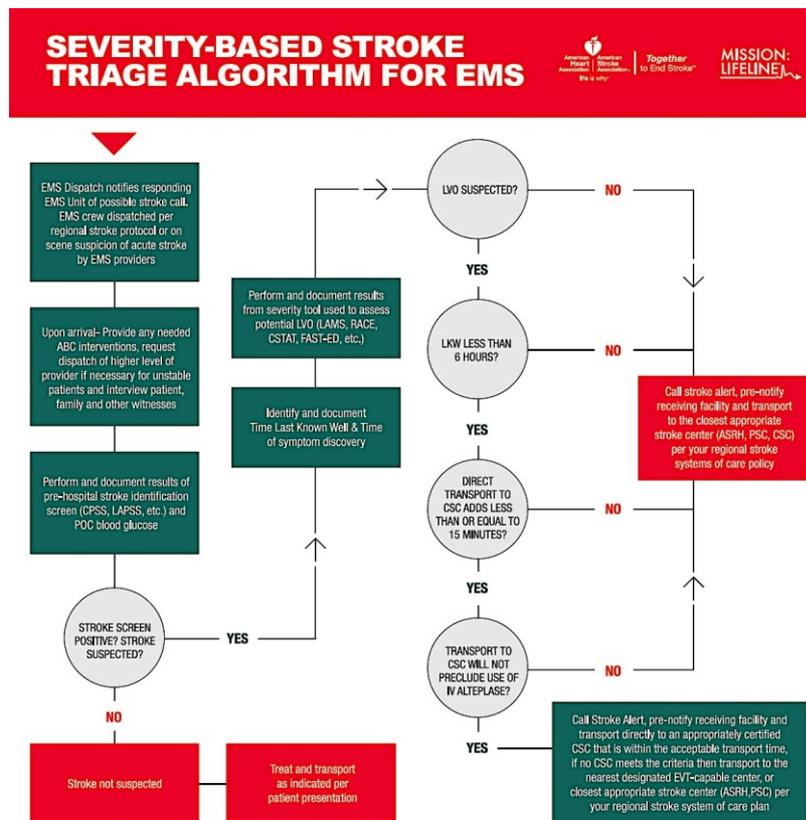
El tiempo hasta el inicio de la terapia endovascular (EVT) para el ictus isquémico agudo en la práctica clínica actual, está fuertemente asociado con el resultado funcional. Está ampliamente descrito que cada hora de retraso desde el comienzo de los síntomas hasta el inicio del tratamiento, disminuye en un 5,3% la probabilidad de independencia funcional (mRS 0-2) y hay un aumento del 2,2% de la mortalidad de los pacientes⁵². Estos hallazgos son importantes para tener en consideración la importancia de la reducción del tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la administración del tratamiento, de cara a la organización de la gestión por parte de las instituciones implicadas en la atención del ictus y, especialmente de los Sistemas de Emergencias Médicas, donde es esencial detectar estos pacientes y trasladarlos lo más rápidamente posible al centro útil^{53,54,55,56}.

En los casos de ictus con OAGV, el abordaje endovascular mediante trombectomía mecánica, administrado hasta las 8 horas desde el inicio de los síntomas, ha demostrado recientemente duplicar las posibilidades de mejoría clínica frente al mejor tratamiento médico, pero su disponibilidad se limita a centros terciarios altamente especializados. Recientemente, los ensayos DAWN y DEFUSE demostraron que en algunos pacientes se puede extender la ventana terapéutica hasta las 24 horas utilizando técnicas de imágenes de perfusión^{57,58,59}. La evidencia científica asienta la trombectomía mecánica como el estándar terapéutico en los ictus con OAGV (nivel de evidencia I, A), si bien es un tratamiento altamente complejo y que se realiza en pocos centros terciarios que disponen de tecnología avanzada, además de los equipos especializados de neurointervencionismo^{60,61}.

Actualmente existen dos modelos o circuitos de traslado a nivel prehospitalario, el modelo *drip and ship*, en el que se prioriza el traslado al centro primario de ictus (CPI) más cercano y el modelo *mother ship*, en el que se traslada al paciente con sospecha de OAGV directamente al centro terciario de ictus (CTI)^{62,63}.

En el 2018, AHA/ASA elaboraron un algoritmo de triage (Figura 3) en relación con los pacientes con sospecha de OAGV. Las directrices recomiendan la utilización de escalas clínicas y el transporte directo a un centro terciario si el tiempo de traslado es <15 minutos en comparación con el tiempo de traslado al centro primario más cercano o a un hospital de tercer nivel⁶⁴. A pesar de estas recomendaciones, no hay evidencia para recomendar un circuito u otro, aunque si la hay en relación al impacto que produce el retraso del inicio del tratamiento en los pacientes que se trasladaron primero a un centro primario y precisaron posteriormente de un traslado a un centro terciario^{65,66,67}.

FIGURA 3. Algoritmo Triage AHA/ASA EMS



Fuente: [American Heart Association. American Heart Association Mission Lifeline: Stroke Severity-based Stroke Triage Algorithm for EMS](#)

En el 2020 AHA/ASA actualizaron este algoritmo de triage, que actualmente incluye los beneficios de un inicio rápido del tratamiento endovascular, además de la necesidad de disponer de una buena red de centros comarcales, primarios y terciarios que puedan atender a estos pacientes, fijando el tiempo total de transporte desde la escena hasta el centro de ictus más cercano ≤ 30 minutos en total para la elección del centro, además de la recomendación de la utilización de escalas clínicas para evaluar la gravedad del ictus^{68,69}.

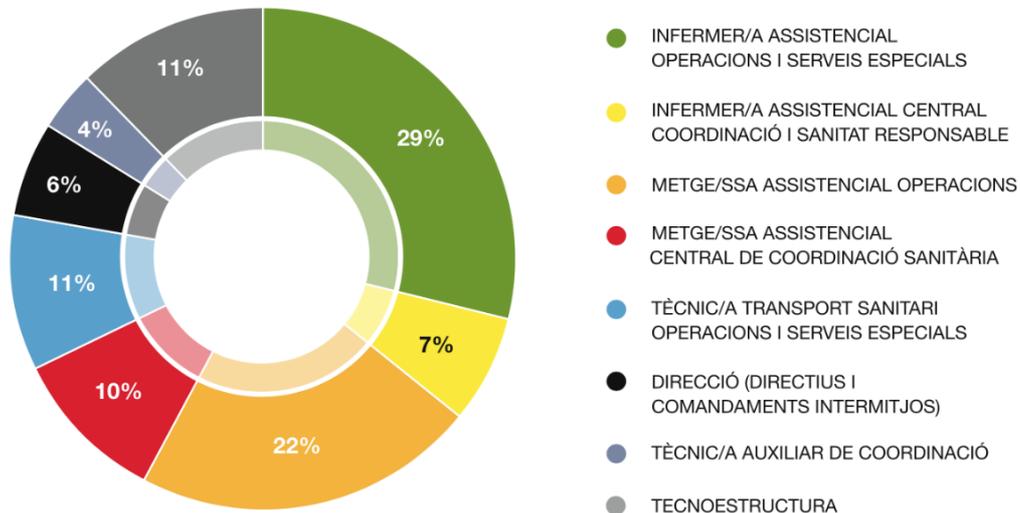
1.3 Organización de la atención prehospitalaria del ictus en Catalunya

1.3.1 Sistema d' Emergències Mèdiques SEM

El SEM es una empresa pública, que depende del departament de Salut, el cual gestiona y da respuesta a todas las urgencias y emergencias sanitarias extrahospitalarias en todo el territorio de Catalunya, a lo largo de 24h/365 días al año.

La plantilla del SEM (personal propio) está formada por un equipo multidisciplinar de Técnicos en Emergencias Sanitarias (TES), enfermería y médicos, que supone el 83% de la plantilla total. En este sentido, podemos diferenciar entre los profesionales que trabajan en la Central de Coordinación Sanitaria (CECOS), (26%) donde se atienden las llamadas que entran al 061 CAAtSalut Respon y al 112 Emergències y el personal asistencial que representa el 74% (Figura 4).

FIGURA 4. Distribución de la plantilla SEM propio, año 2014



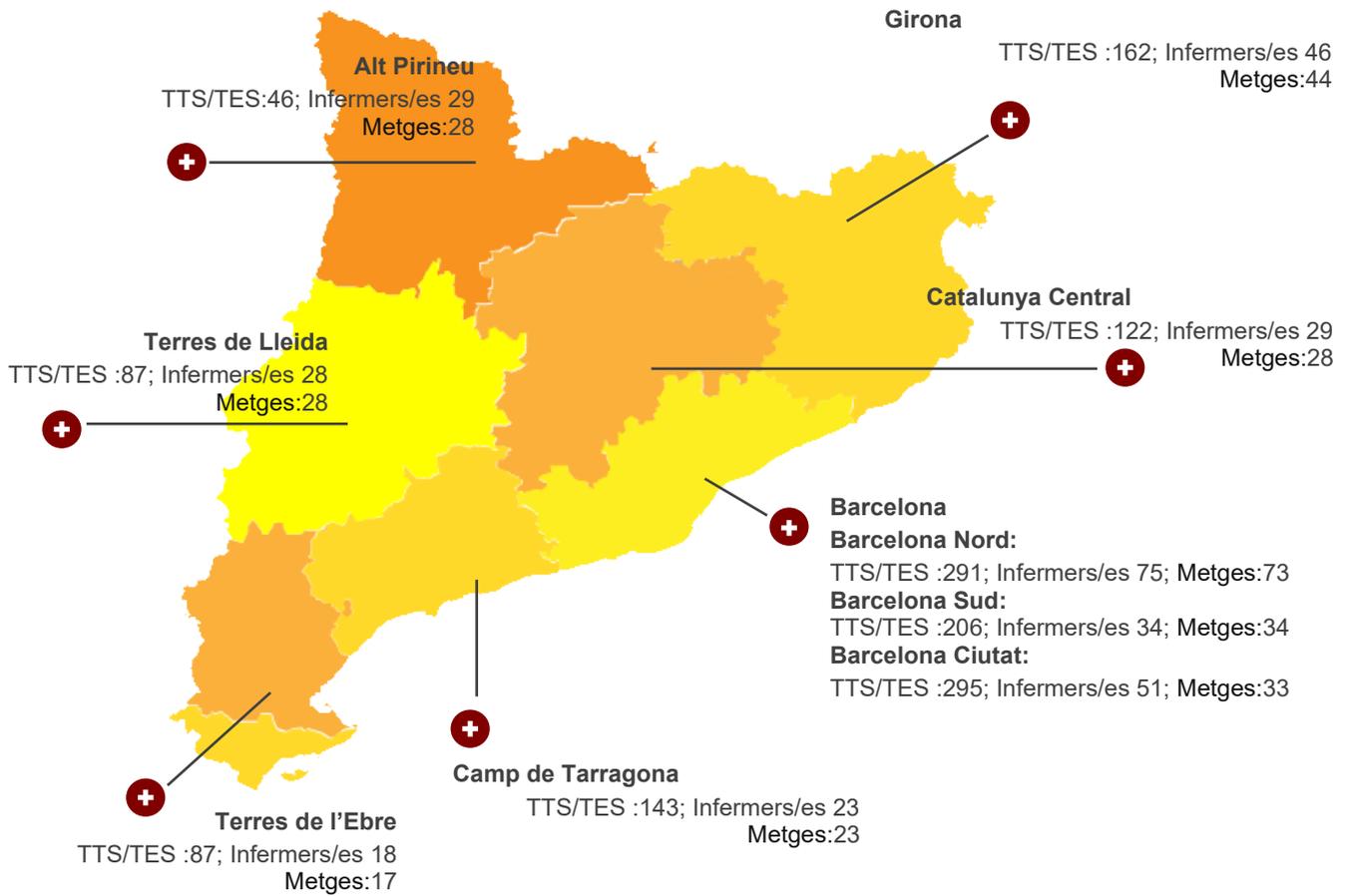
Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, memoria 2014.

https://sem.gencat.cat/web/content/01_Coneix_SEM/04_Sem_en_xifres/enllacos/memoria-sem-2014.pdf

Además, el SEM tiene cerca de 3.000 trabajadores indirectos, es decir, se puede distinguir en empresas subcontratadas (generalmente Técnicos en Emergencias Sanitarias) y empresas colaboradoras (enfermería y médicos, personal propio del hospital colaborador SEM).

La distribución de la plantilla de trabajadores directos (personal propio SEM) e indirectos (colaboradores y subcontratados) a lo largo de todo el territorio se puede observar en la Figura 5.

FIGURA 5. Distribución global de los profesionales SEM en el territorio de Catalunya año 2014.



Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, memòria 2014.

https://sem.gencat.cat/web/content/01_Coneix_SEM/04_Sem_en_xifres/enllacos/memoria-sem-2014.pdf

La formación en el SEM

El SEM dispone de un Departamento de Desarrollo Corporativo, que engloba el Departamento de Formación, que opera de forma centralizada para todo el territorio catalán.

Anualmente, para el personal propio SEM, oferta un programa de formación continuada (40 h por trabajador y año) que va dirigido a los diferentes perfiles profesionales y que incluye sesiones clínicas, talleres, cursos monográficos, actualizaciones periódicas, así como también estancias formativas en diferentes centros hospitalarios o en la Central de Coordinación. Además, el SEM, desde el 2012 tiene habilitada una plataforma virtual de formación form@sem (Learning Content Management (LMS) basada en Moodle).

Actualmente operan 11 empresas adjudicatarias (subcontratadas) de transporte sanitario urgente a lo largo de todo el territorio con cerca de 3000 TTS/TES aproximadamente, que realizan una formación obligatoria anual de 20 horas prescrita por el Departamento de Formación de cada empresa, en consenso con cada Dirección Territorial del SEM.

Actividad asistencial

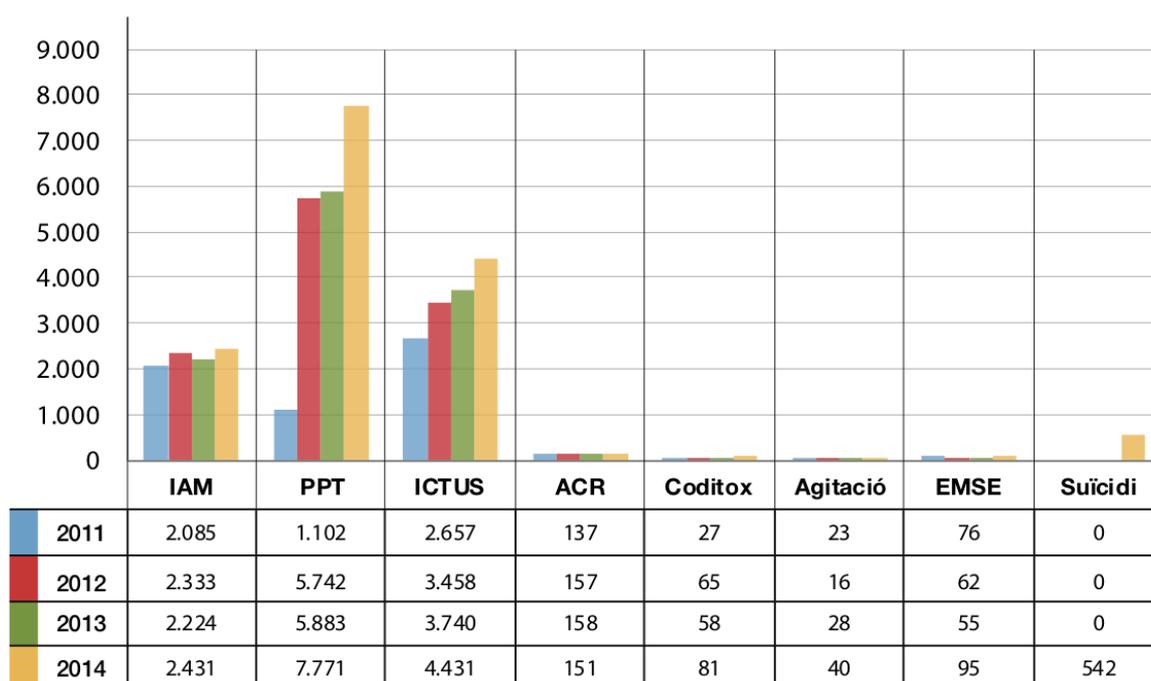
Una parte importante de la actividad del SEM es la gestión de las patologías tiempo dependientes, donde tiene un papel específico y, además, esencial en la atención inicial y el preaviso a los centros hospitalarios receptores mediante un código específico para cada patología. Ésta prenotificación permite que el equipo receptor se pueda preparar con antelación, con el objetivo de reducir el tiempo de asistencia, diagnóstico y tratamiento de los pacientes trasladados por el SEM. Desde el año 2006, está en funcionamiento el Código Ictus, desde el 2009 el Código Infarto (IAM) y desde el 2011 el Código Politraumático (PPT), en todo el territorio.

En Barcelona ciudad, además, está implantado el Código agitación, para identificar aquellos pacientes con agitación psicomotriz, el Código TOX, para la identificación de los pacientes con intoxicaciones graves y el Código 3.03, donante a corazón parado, para posibles donantes de órganos y tejidos.

Desde el año 2013, *CatSalut* inicia el registro que recoge toda la actividad asistencial generada por los servicios de urgencias de Catalunya, Registro del Conjunto Mínimo Básico de Datos de Urgencias (CMBD-UR), con el objetivo de facilitar la gestión transversal de las urgencias y la continuidad asistencial (Figura 6).

FIGURA 6. Actividad asistencial Códigos de activación periodo 2011- 2014

Codis d'activació a Catalunya:



Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, memoria 2014. *IAM: infarto Agudo de Miocardio; PPT: Politraumático; ACR: Paro cardiorrespiratorio; CodiTox: Código Intoxicación; EMSE: Equipo de Soporte a Emergencias Salud Mental.

https://sem.gencat.cat/web/content/01_Coneix_SEM/04_Sem_en_xifres/enllacos/memoria-sem-2014.pdf

1.3.2 Protocolo de Código Ictus prehospitalario

Para conseguir el máximo beneficio de las terapias de reperfusión es necesario implementar sistemas organizativos que permitan el rápido acceso de los pacientes con ictus agudo a un centro capacitado para ofrecer el tratamiento adecuado^{70,71,72}. La estrecha ventana terapéutica de la mayor parte de los tratamientos disponibles en la actualidad obliga a coordinar los diferentes niveles asistenciales para asegurar el mínimo tiempo de respuesta al acceso a una evaluación especializada y al acceso a estos tratamientos. Desde hace unos años, se ha implementado el Código Ictus (CI), que hace referencia a la actuación coordinada de los Sistemas de Emergencias Médicas prehospitalarias con los centros hospitalarios receptores de ictus^{73,74,75}. El objetivo del CI, en definitiva, es disminuir el tiempo entre el inicio de los síntomas y el acceso a un diagnóstico y tratamiento especializado, incrementar el número de pacientes tratados con trombolisis e incrementar el ingreso en una unidad de ictus^{76,77,78}.

En Catalunya, en el año 2004, se creó el Pla Director de la Malaltia Vascular Cerebral (PDMVC) para organizar y coordinar la estructura de la atención al ictus en todo el territorio.

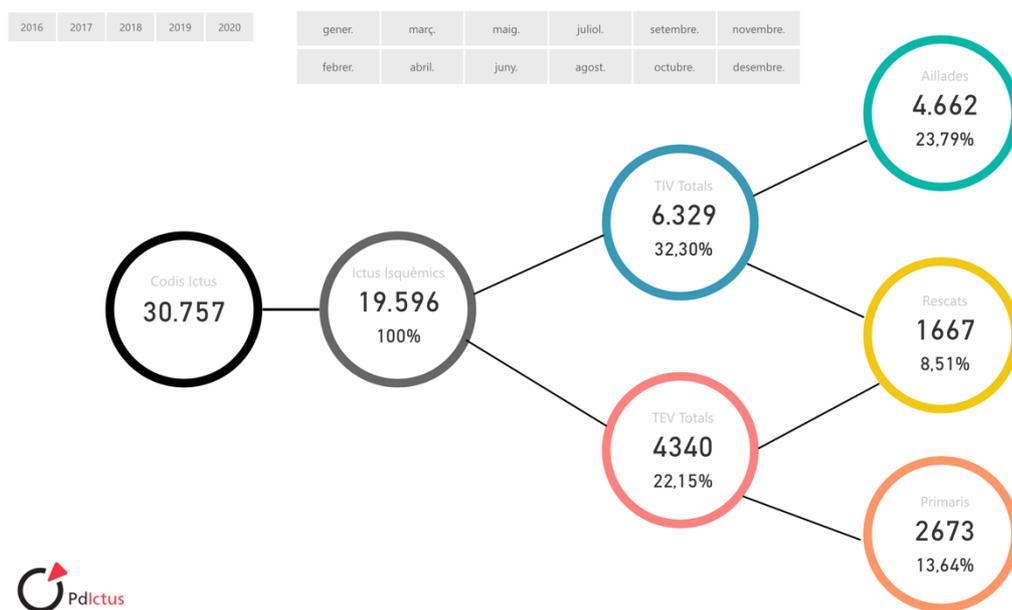
De forma progresiva, entre 2005 y 2006, el PDMVC organizó la cobertura de todo el territorio (7,5 millones habitantes, 10.000 ingresos por ictus al año) con un sistema de CI basado inicialmente en una red de 14 hospitales de referencia de ictus (CRI) coordinados con el Sistema d' Emergències Mèdiques (SEM) con el objetivo de mejorar el impacto del tratamiento trombolítico y el manejo prehospitalario en la fase aguda del ictus, en base a las directrices internacionales establecidas^{19,79,80,81}.

Posteriormente en el año 2013 se añadió a la red de centros de ictus, 12 centros comarcales con capacidad para la administración rTPA endovenoso mediante el sistema de Teleictus. Con este sistema basado en la telemedicina, un neurólogo experto de un CTI se conecta a través de videoconferencia para ofrecer soporte diagnóstico al centro comarcal^{82,83}.

Actualmente en Catalunya hay 26 hospitales de referencia de ictus, 6 de los cuales son centros terciarios (CTI) con capacidad para ofrecer tratamiento endovascular, 8 centros primarios de ictus (CPI) y 14 centros con Teleictus.

Los 6 CTI con capacidad para realizar tratamiento endovascular están localizados en el área metropolitana de Barcelona, por lo que muchos pacientes requieren de un traslado interhospitalario desde los hospitales primarios o centros Teleictus (CT). La universalización del CI en Cataluña y el establecimiento de un modelo territorial de atención al enfermo con ictus agudo con la cobertura total del mismo, ha permitido a lo largo de todos estos años de forma progresiva, incrementar significativamente la tasa de tratamientos de reperfusión (Figura 7).

FIGURA 7. Evolución anual de las diferentes modalidades de reperfusión en ictus isquémicos durante el periodo 2016 al 2020.



Fuente: CICAT. <https://aquas.gencat.cat/ca/ambits/real-world-data-lab/registre-cicat/resultats/>

*TIV: Tratamiento intravenoso; TEV: Tratamiento endovascular

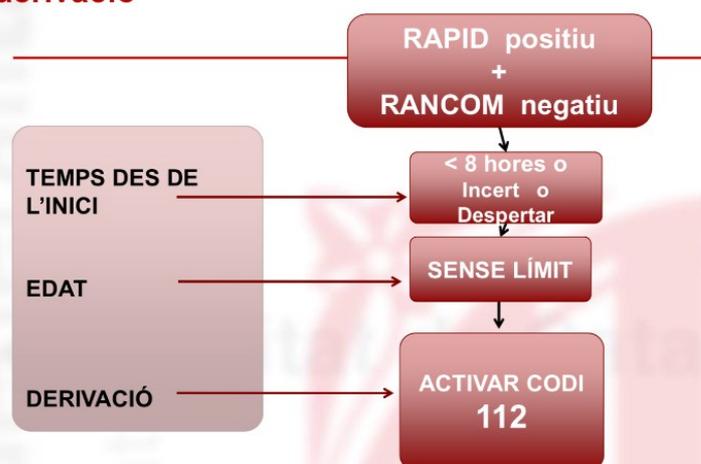
A partir del año 2013, en Catalunya se configura un nuevo modelo organizativo para la atención inicial al paciente con ictus isquémico agudo: [CatSalut. Instrucció 01/2013 Ordenació i configuració del model organitzatiu i dispositius per a l'atenció inicial a la persona pacient amb ictus](#)⁸⁴. Se establecen los diferentes niveles asistenciales y la ordenación del territorio. La activación de CI se realiza la mayoría de las veces desde el SEM (60%) si el paciente o los familiares alertan a los servicios de emergencias médicas, pero también puede realizarse desde los centros de atención primaria o hospitales comarcales sin capacidad para atención al ictus agudo. La activación del CI se coordina a través del SEM, que activa un recurso urgente para el traslado inmediato del paciente a uno de los 28 Centros de referencia de ictus, ya sean comarcales, teleictus, centros primarios o centros terciarios previo aviso telefónico al centro receptor.

Anualmente el Sistema d' Emergències Mèdiques realiza unas 3.000 activaciones de Código Ictus al año, lo que corresponde a unas 8 activaciones diarias.

Los criterios para activar el CI a partir de la fecha se actualizan incorporando nuevas herramientas para la detección y selección de los pacientes candidatos a activación y se amplía el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta las 8 horas, como se puede observar en la **Figura 8**.

FIGURA 8. Código ictus 2013

Nou Codi Ictus 2013. Criteris d'activació i derivació



Fuente: PDMVC: RAPID: Herramienta para la detección de pacientes Código Ictus; RANCOM: escala que valora la situación funcional

En la actualidad, los criterios de activación de CI son: síntomas sugestivos de ictus de menos de 8 horas de evolución o de inicio desconocido o ictus del despertar, sin dependencia funcional previa, y sin límite de edad.

En todos los casos, el CI se debe activar rápidamente ante cualquier sospecha de focalidad neurológica (utilizando la herramienta RAPID), valorar los antecedentes médicos y funcionales (utilizando la herramienta RANCOM), y el tiempo de evolución, que debe ser de menos de 8 horas, incluyendo el ictus de inicio incierto o del despertar.

Se excluyen de este circuito, aquellos pacientes con una comorbilidad significativa pre-ictus y los pacientes con sospecha de hemorragia subaracnoidea (HSA) ya que se dispone de otro circuito específico para estos pacientes.

Herramienta RAPID, herramienta para mejorar la detección de pacientes CI, equivalente a la escala FAST, que promueve la Fundació Ictus y el PDMV para las campañas de educación sanitaria dirigidas al público en general para la detección del ictus. El acrónimo de RAPID significa, en catalán (Figura 9):

FIGURA 9. Herramienta RAPID



Riure (¿ríe simétricamente?)

Aixeca (¿levanta los brazos, los mantiene en alto?)

Parla (¿Puede hablar bien?)

Ictus (¿puede ser un ictus!)

Depressa, truca al 061/112

Se considera **RAPID +** cuando el paciente presenta una alteración en alguno de estos tres ítems. La presencia de una alteración en uno de estos tres síntomas debe hacer sospechar un ictus y se debe activar el protocolo de CI.

Fuente: <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/i/ictus>

Herramienta RANCOM

Esta herramienta se utiliza para mejorar la selección de pacientes CI, mediante la cual valoramos la situación funcional, médica y cognitiva previa al Ictus.

En el caso de responder SI a las 3 preguntas debe activarse el CI, considerándose (RANCOM -).

El acrónimo RANCOM significa: RAN de RANKIN, escala de referencia para valorar la situación funcional del paciente previo al ictus, y COM de Comorbilidad (grupo de enfermedades asociadas en las que No se recomienda la activación del CI, como las enfermedades terminales, demencias, o pacientes con una gran dependencia).

Un paciente candidato a activación, es aquel que antes del ictus podía vestirse, podía ir al baño y tenía movilidad independientemente de la edad que tenga. Hay que tener en cuenta que hay personas autónomas que para realizar estas acciones necesitan diferentes soportes como desplazarse en silla de ruedas o con muletas. Si la autonomía no es absoluta, será necesaria una valoración global de la situación del paciente, pero siempre, ante la duda, se debe activar el CI (Figura 10). Se considera paciente *RANCOM NEGATIVO (-)*:

FIGURA 10. Herramienta RANCOM



- Si tenía movilidad antes del ictus
- Si podía ir al baño antes del ictus
- Si podía vestirse antes del ictus

Fuente: <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/i/ictus>

Escala RANKIN: La Escala de Rankin modificada (Tabla 1) es la escala de referencia y la más utilizada para medir el grado de incapacidad o dependencia de las personas que han sufrido un ictus, tanto en la fase aguda como a lo largo del proceso de la enfermedad⁸⁵.

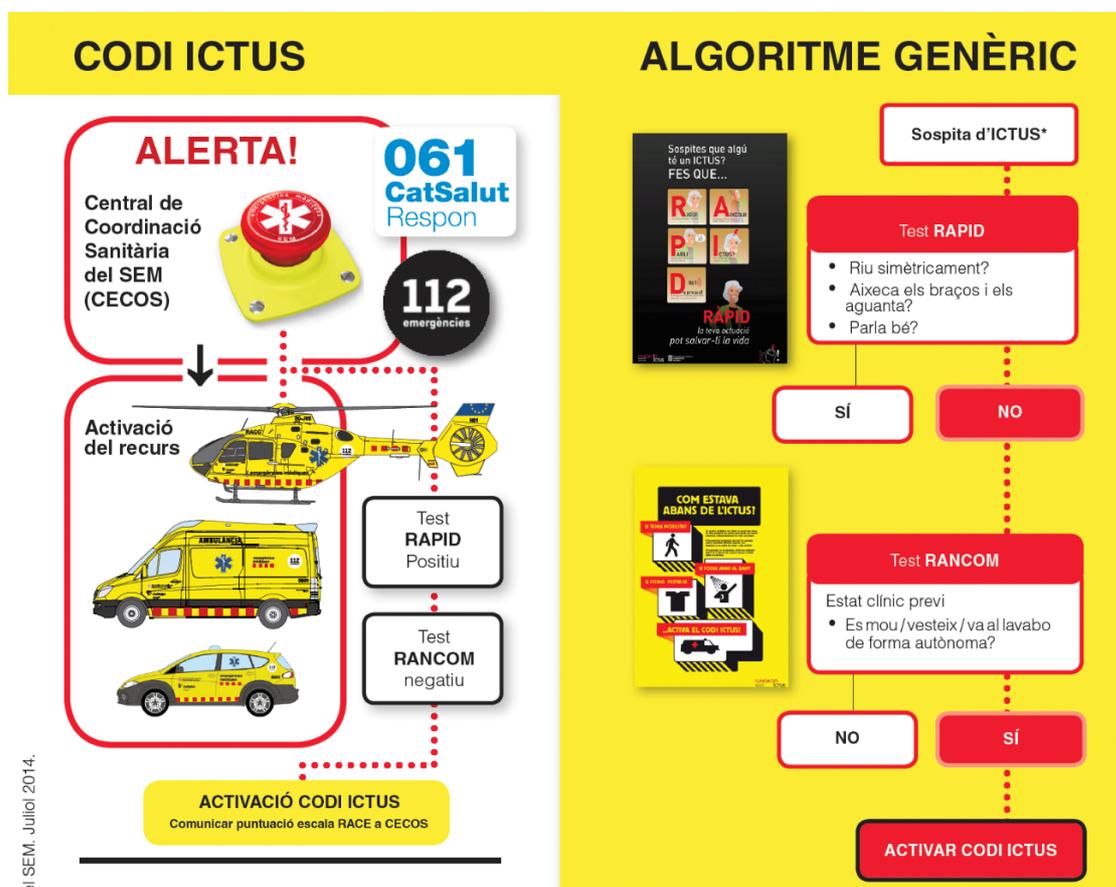
Tabla 1. Escala RANKIN

Escala RANKIN		
Nivel	Grado de incapacidad	
INDEPENDIENTE	Grado 0: asintomático	Capacidad funcional normal
	Grado 1: discapacidad muy leve	El paciente presenta algunos síntomas, pero puede realizar sus tareas y actividades habituales sin limitaciones.
	Grado 2: discapacidad leve	El paciente presenta limitaciones en sus actividades habituales y laborales previas, pero independiente en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)
DEPENDIENTE	Grado 3: discapacidad moderada	El paciente necesita asistencia para algunas de las actividades instrumentales, pero no para las ABVD.
	Grado 4: discapacidad moderadamente grave	El paciente necesita asistencia para las ABVD, pero no necesita cuidados de forma continua.
	Grado 5: discapacidad grave	El paciente necesita cuidados (profesionales o no) durante las 24 horas del día. El paciente es totalmente dependiente, requiriendo de asistencia continuada

Fuente: Wilson, L. J. T., Harendran, A. Grant, M., Baird, T., Schultz, U. G. R., Muir, K. W., Bone, I. (2002). *Improving the assessment of outcomes in stroke: Use of a structured interview to assign grades on the Modified Rankin Scale. Stroke, 33, 2243-2246.*

Los profesionales del Sistema d'Emergències Mèdiques transmiten durante la activación del CI al Centro Coordinador, un conjunto mínimo de datos (CMD CI), con el objetivo de mejorar la coordinación entre los diferentes niveles asistenciales de la cadena asistencial prehospitalaria-hospitalaria en la fase aguda, y el hospital receptor disponga de información clínica relevante mediante el preaviso. Esto permite que el equipo receptor pueda preparar todos los recursos necesarios antes de la llegada del paciente (Figura 11).

Figura 11. Algoritmo de activación de Código Ictus SEM. 2014.



Fuente: Grupo de Trabajo ICTUS del SEM. Julio 2014. CECOS: Central de Coordinación Sanitaria; SEM: Sistema d'Emergències Mèdiques; RAPID: herramienta para la detección de los síntomas de ictus; RANCOM: Herramienta que valora la situación funcional del paciente con ictus agudo; RACE: Escala que valora la gravedad del ictus y detecta la probabilidad de oclusión arterial de gran vaso.

<https://metgesdecatalunya.cat/uploaded/File/Documentacio/guia-dactuacio-infermera-sem.pdf>

Los Criterios de comunicación entre el equipo asistencial-Centro Coordinador Sanitario- Hospital receptor en el CI agudo se detallan en la Figura 12:

- Identificación de la persona paciente (CIP)
- RAPID positivo
- RANCOM negativo
- Día/hora de inicio de los síntomas de ictus
- Toma de anticoagulantes (ACO)
- Glucemia capilar
- Presión arterial sistólica y diastólica
- Hora estimada de llegada al Centro de Referencia de Ictus (CRI)

FIGURA 12. Información codificada para la transferencia del paciente con ictus agudo.



Información que CECOS solicitará al equipo asistencial en la activación de Código Ictus y que transmitirá a los responsables del hospital de referencia, con el objetivo de mejorar la coordinación entre los niveles asistenciales.



emergències mèdiques



Germans Trias i Pujol
Hospital
Institut Català de la Salut



Fuente: Grupo de Trabajo ICTUS del SEM. Julio 2014. *CECOS: Central de Coordinación Sanitaria; CIP: Código de Identificación Paciente; CRI: Centro de Referencia de Ictus. RAPID: herramienta para la detección de los síntomas de ictus; RANCOM: Herramienta que valora la situación funcional del paciente con ictus agudo;

Escala RACE

Posteriormente, después de su validación desde octubre 2014, el paciente es evaluado con la escala RACE⁸⁶ (puntuación de 0 a 9), que se describe detalladamente en la figura inferior (Figura 13).

FIGURA 13. ESCALA RACE



Rapid Arterial Occlusion Evaluation

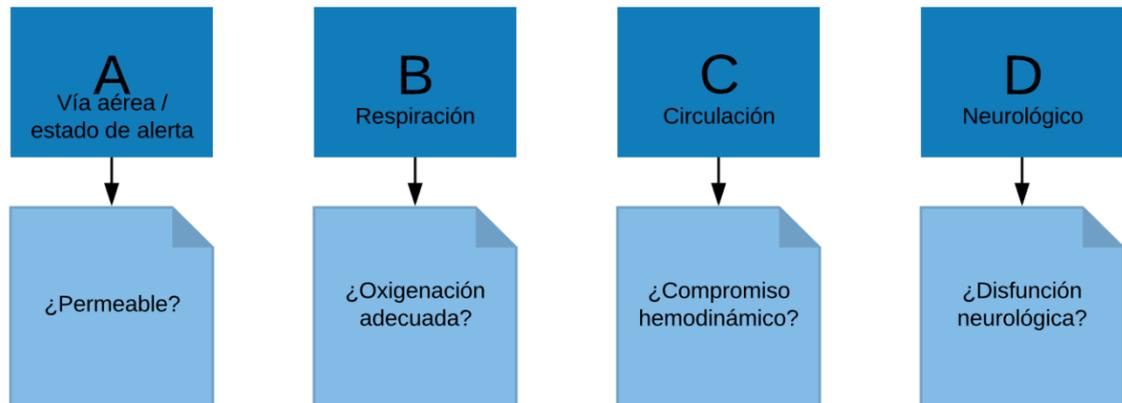
ESCALA RACE	
1. Paresia facial:	
La mueca al enseñar los dientes es simétrica	0
La mueca al enseñar los dientes es ligeramente asimétrica	1
La mueca al enseñar los dientes es totalmente asimétrica	2
2. Paresia braquial:	
Mantiene el brazo contra gravedad >10 segundos	0
Mantiene el brazo contra gravedad <10 segundos	1
No mantiene el brazo contra gravedad	2
3. Paresia crural:	
Mantiene la pierna contra gravedad >5 segundos	0
Mantiene la pierna contra gravedad <5 segundos	1
No mantiene la pierna contra gravedad	2
4. Desviación óculo-cefálica	
Ausente	0
Presente	1
5A. Agnosia / Negligencia (si hemiparesia izquierda)	
<i>Asomatognosia (no reconoce el lado izquierdo de su cuerpo) / anosognosia (no reconoce el déficit)</i>	
No tiene asomatognosia ni anosognosia	0
Asomatognosia o anosognosia	1
Asomatognosia y anosognosia	2
5B. Afasia / Lenguaje (si hemiparesia derecha)	
<i>Dar las siguientes órdenes: "Cierre los ojos" y "Haga un puño"</i>	
Obedece ambas órdenes	0
Obedece una orden	1
No obedece ninguna orden	2
TOTAL	

Fuente: Grupo de Trabajo Escala RACE

1.3.3 Manejo prehospitalario del ictus isquémico agudo

Los cuidados generales en el ictus agudo se describen en la **Figura 14**.

FIGURA 14. Medidas generales



Fuente Grupo de trabajo Escala RACE

El ictus es una emergencia médica tiempo dependiente. En primer lugar, es necesario realizar una rápida valoración inicial, para posteriormente, realizar una valoración secundaria más detallada^{87,88,89,90,91}.

Para la valoración inicial, evaluaremos:

A: Vía aérea y estado de alerta:

Comprobaremos que la vía aérea es permeable, y está libre de líquidos o secreciones. Evaluaremos rápidamente el nivel de conciencia, comprobando si el paciente está alerta, si hay respuesta al estímulo verbal, respuesta al dolor o no responde a ningún estímulo.

B (Breathing/respiración):

Observaremos si hay presencia de esfuerzo respiratorio, valorando si existe riesgo de broncoaspiración en caso de disminución del nivel de conciencia.

C (Circulación):

Es preciso valorar la frecuencia cardíaca, así como la regularidad y calidad del pulso (destacar que la fibrilación auricular es la arritmia cardíaca principal causante de ictus).

D: valoración neurológica:

Es muy importante realizar y, sobre todo, documentar esta primera evaluación neurológica ya que, durante la asistencia y el posterior traslado, podremos observar si hay una mejoría o un empeoramiento del estado neurológico del paciente.

Valoramos en primer lugar el nivel de conciencia, utilizando la escala de coma Glasgow (apertura de ojos/respuesta verbal/mejor respuesta motora)⁹²; a continuación, valoramos las funciones cerebrales (orientación en persona, tiempo y espacio) y valoramos si presenta una alteración en el lenguaje (afasia o disartria). Por último, valoramos el tamaño, simetría y reactividad de las pupilas y si hay desviación de la mirada y de la cabeza, y observamos focalidad neurológica.

Valoración secundaria:

A continuación, realizaremos la monitorización de las constantes vitales y una completa anamnesis.

Constantes vitales:

- Tensión arterial: Se recomienda mantener una tensión arterial <220/110 mmHg, en cambio, si el paciente es candidato a tratamiento trombolítico, se recomienda mantener una tensión arterial <185/105mmHg
- Frecuencia cardíaca: comprobar regularidad y calidad de la frecuencia
- Temperatura: la hipertermia es frecuente en pacientes con ictus agudo y se relaciona con un peor pronóstico.
- Glucemia: Se recomienda mantener una glucemia capilar <150 mg/dl. Es necesario realizar una glucemia a todo paciente con focalidad neurológica para descartar otras patologías que pueden imitar los síntomas de ictus, como la hipoglucemia³². Por otro lado, una hiperglucemia en la fase aguda del ictus se relaciona con una progresión del infarto cerebral, además de

disminuir la efectividad del tratamiento trombolítico endovenoso y es posible que aumente el riesgo de hemorragia cerebral^{93,94}.

- Saturación de oxígeno (SatO₂): es necesario asegurar una correcta oxigenación manteniendo una SatO₂>95%. La hipoxia puede empeorar el pronóstico del paciente, pero por otro lado, la hiperoxia se asocia a una disminución del gasto cardíaco y un aumento de la resistencia vascular sistémica⁹⁵.

Posteriormente realizaremos una completa anamnesis documentando todos los antecedentes médicos, alergias y factores de riesgo. Es importante y necesario registrar también la hora de inicio de los síntomas e indicar si el paciente recibe tratamiento anticoagulante y documentarlo también en el informe asistencial, además de notificarlo en el preaviso al centro receptor.

En resumen, las medidas neuro protectoras para el manejo inicial del paciente con sospecha de ictus son:

- Asegurar la situación vital del paciente (ABCD)
- Decúbito supino a 30°. Evitar vómitos y broncoaspiración
- Monitorización de las constantes vitales
- Colocar vía intravenosa en extremidad no parética si es posible
- Glucemia capilar (alerta ante cifras <60 o >150 mg/dl)
- Mantener tensión arterial <220/110 mmHg; si el paciente es candidato a tratamiento trombolítico <185/105mmHg
- Control temperatura
- Evitar hipoxia/hiperoxia (mantener SatO₂>94%)
- Monitorización neurológica continua (Escala de coma Glasgow/escala RACE)

1.3.4 Objetivos PDMVC/Pla de Salut 2020

Las líneas estratégicas y objetivos del Pla de la Malatía Vascular Cerebral (PDMVC 2017-2019), dirigidos a incrementar los tratamientos de reperfusión y a mejorar la detección de OAGV, se enmarcan en el Pla de Salut de Catalunya 2016-2020. Para la fase aguda del ictus, el PDMVC propone una serie de objetivos en el ámbito prehospitalario:

- mejorar hasta el 65% la prenotificación del SEM al centro receptor
- llegar al 80% del preaviso del SEM en las escalas RACE >4
- lograr la utilización de la escala RACE en más del 90% de las activaciones de CI primarios del SEM
- mejorar los tiempos de transporte del SEM

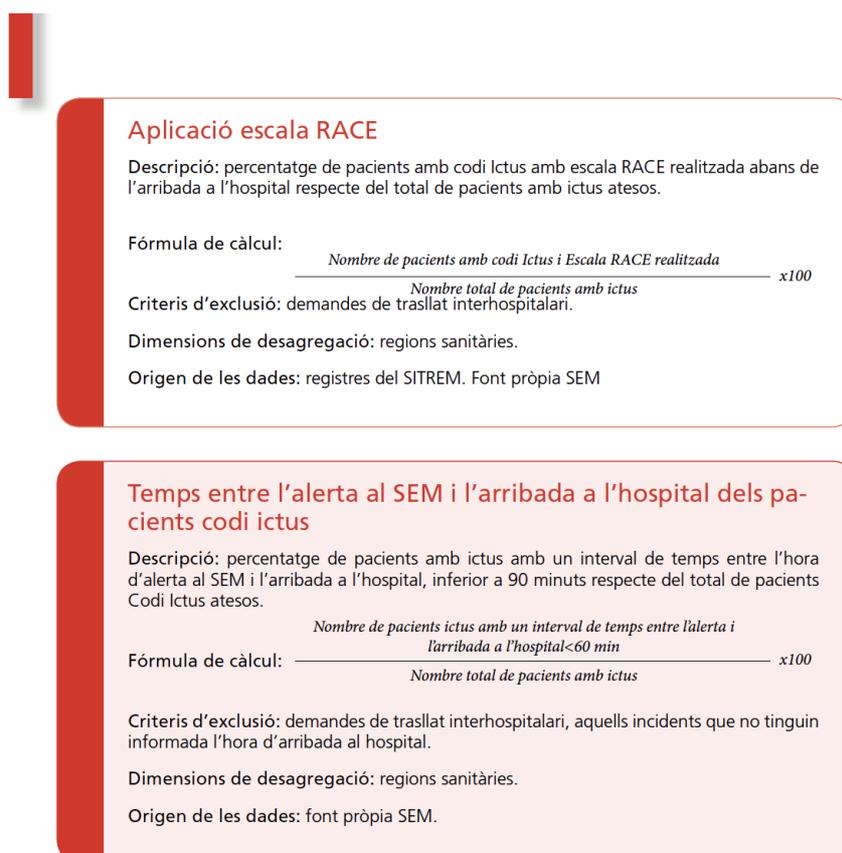
1.3.5 Indicadores de resultado de Código Ictus

El Sistema d'Emergències Mèdiques monitoriza las patologías tiempo dependientes mediante diferentes indicadores. Desde el año 2016, a través de la Central de Resultados desde el Observatori del Sistema de Salut de Catalunya/Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries se publica un informe anual con los indicadores de resultado de dichas patologías. En relación con el Código ictus, los indicadores de resultado son:

- Pacientes con activación de CI
- Tiempo de respuesta CI inferior a 20 minutos (%)
- Tiempo entre la alerta al SEM y la llegada al hospital de los pacientes CI inferior a 90 minutos (%)

En el último trimestre del 2014, como resultado de la implementación de la escala RACE en el protocolo de CI, el SEM diseñó un nuevo indicador de resultado específico con el objetivo de monitorizar la aplicación de la escala RACE (Figura 15).

Figura 15. Indicador de resultado Escala RACE SEM



Fuente: SEM

1.4 Escalas Prehospitalarias

A nivel prehospitalario se han desarrollado diversas herramientas en forma de escalas clínicas para facilitar el reconocimiento de los síntomas típicos de ictus agudo. Por otro lado, se han desarrollado escalas para la detección específica de aquellos pacientes con sospecha de OAGV. La utilización de escalas neurológicas simples permite una sospecha diagnóstica certera y nos dan información muy valiosa sobre la gravedad del ictus^{96,97}.

El National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), indica que el uso de escalas validadas incrementa la precisión del diagnóstico, agiliza el tratamiento y la derivación a servicios especializados. La American Heart Association (AHA) y American Stroke Association (ASA) recomiendan utilizar escalas ya que son adecuadas para situaciones urgentes gracias a la rapidez con la que pueden ser aplicadas^{98,99}.

En nuestro país, existen cuestionarios telefónicos como los diseñados en Andalucía, en el Plan de Atención urgente al Ataque Cerebral, (*PLACA*) que sirven como herramienta a los Centros de Coordinación de Emergencias para detectar posibles casos de ictus^{100,101}.

Tanto la Guía de Práctica Clínica del Ictus en Atención Primaria del Sistema Nacional de Salud (SNS), como la Guía Clínica del Ictus del PDMVC del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, como la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) en consenso con la Sociedad Española de Neurología (SEN), recomiendan el uso de escalas específicas, para evaluar la gravedad del ictus a nivel prehospitalario.

Actualmente la escala Cincinnati /Face Arms Speech Time (FAST) es la escala de referencia que propone AHA 2015 en los cursos de Soporte Vital Básico y Avanzado¹⁰².

1.4.1 Escalas prehospitalarias diagnósticas de ictus

Existe una amplia experiencia en el uso de escalas prehospitalarias dirigidas a detectar los síntomas típicos de ictus agudo como la FAST ARM SPEECH (FAST), The Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS), Los Angeles Prehospital Stroke Scale (LAPSS) la Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS), y en el ámbito hospitalario, la escala ROSIER. A pesar de que la mayoría están basadas en los ítems de la escala de referencia NIHSS, ninguna de ellas ofrece información sobre la gravedad del ictus ni predicen la presencia de una OAGV, así como también hay algunas controversias en cuanto su precisión^{103,104,105,106,107}.

En una reciente revisión sistemática que incluye diferentes estudios que evalúan las diversas escalas prehospitalarias para la detección de un ictus, recomiendan la utilización de la escala CPSS en el ámbito prehospitalario por su elevada sensibilidad respecto a las demás, rango 44%-95% para CPSS, rango 79%-97% para FAST a pesar de su baja especificidad rango 21%-79% para CPSS, rango 13%-88% para FAST⁹⁷.

La Guía NICE recomienda, además, la utilización de la escala ROSIER en los servicios de urgencias por su elevada sensibilidad media 0,88 (IC del 95%: 0,84 a 0,91) y por su facilidad de uso, diseñada tanto para que la utilice el público en general como los profesionales sanitarios^{98,108}.

1.4.2 Escalas prehospitalarias para el diagnóstico de oclusión de gran vaso.

La National Institute for Health Stroke Scale (NIHSS) es la escala de referencia a nivel hospitalario para la valoración de la gravedad del ictus isquémico. La escala NIHSS tiene la capacidad de predecir la zona afectada, el tamaño de la lesión y además de la gravedad del ictus, predice de forma fiable el pronóstico del paciente a corto y largo plazo^{109,110,111}.

La escala NIHSS tiene cierto nivel de complejidad y es difícil su aplicación en el entorno prehospitalario, donde la rapidez en la orientación diagnóstica y el traslado a un centro sanitario apropiado son prioritarios a un diagnóstico de certeza, al igual que con otras patologías en que, como el ictus, el pronóstico (morbimortalidad) es tiempo dependiente. Diversos estudios determinan un punto de corte entre 6 y 10 para predecir la presencia de OAGV^{112,113}. Sin embargo, es una escala compleja que consume demasiado tiempo realizarla, precisa de un entrenamiento previo, y no se recomienda su uso a nivel prehospitalario.

Desde la evidencia de la eficacia del tratamiento endovascular¹¹⁴, teniendo en cuenta que las OAGV causan entre un 28% y un 46% de los ictus isquémicos^{17,18}, empieza a surgir el interés en la selección de estos pacientes a nivel prehospitalario, puesto que puede ser de gran valor, trasladarlos directamente al hospital útil, con capacidad para realizar tromboectomía mecánica¹¹⁵.

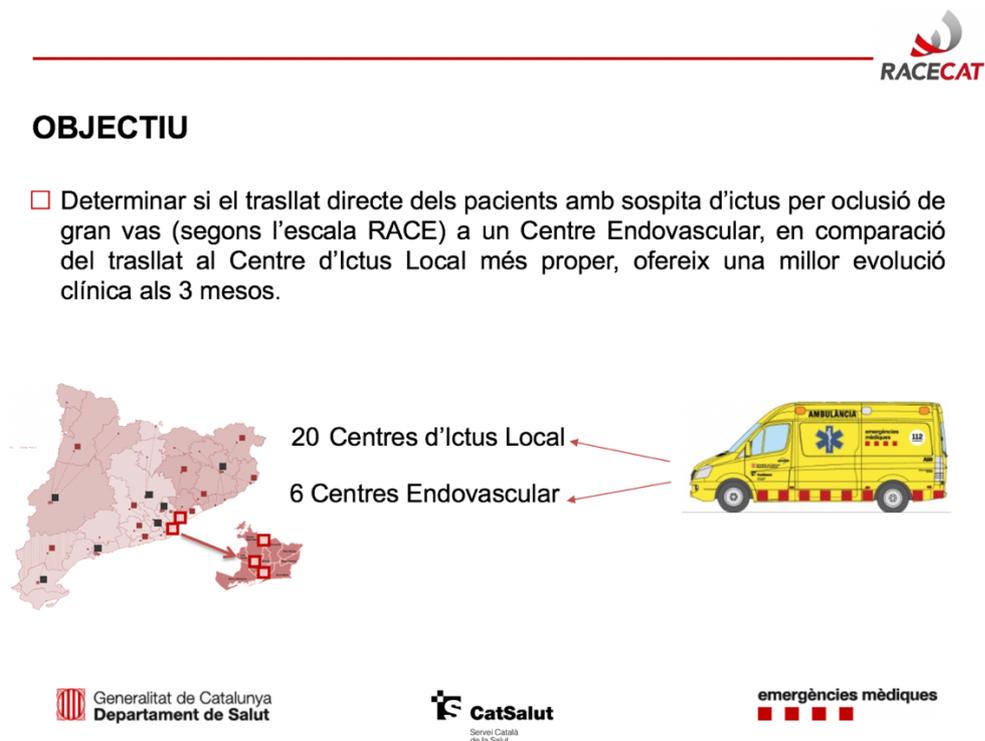
Se han diseñado diferentes versiones cortas de la escala NIHSS para la utilización en el ámbito prehospitalario con el objetivo de detectar rápidamente una OAGV con una alta sensibilidad y especificidad, pero no están validadas en el ámbito prehospitalario^{116,117,118}.

En los últimos años se han diseñado diferentes escalas prehospitalarias para el diagnóstico prehospitalario de OAGV^{119,120,121} y en la actualidad, algunas de estas escalas han sido validadas de forma prospectiva en el ámbito prehospitalario, y se recomienda su utilización en las guías internacionales: RACE, CSTAT, LAMS, FAST-ED^{86,122,123,124}. Varios estudios han demostrado la fuerte correlación entre la gravedad del déficit neurológico y la presencia de OAGV en el ictus agudo^{125,126}. Actualmente hay un creciente interés en la utilización de escalas prehospitalarias en algunos SEM, con el propósito de identificar a los pacientes con OAGV y realizar un traslado directo al centro terciario de ictus, esto puede suponer un acceso más rápido al tratamiento adecuado^{127,128,129,130}.

En nuestro medio se ha desarrollado el estudio RACECAT (NCT02795962), que compara el traslado directo a un centro endovascular de los pacientes con sospecha de ictus agudo con OAGV con el traslado al centro local de ictus más

cercano (Figura 16), utilizando la escala RACE para evaluar la gravedad del paciente, cuyos resultados están actualmente pendiente de publicación¹³¹.

FIGURA 16. Esquema objetivos Estudio RACECAT



Fuente: SEM RACECAT

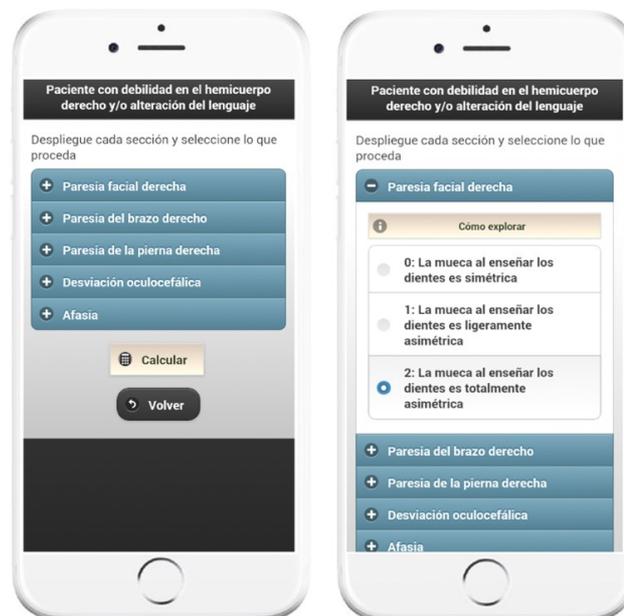
Actualmente hay otros dos proyectos en marcha para determinar cuál es la mejor estrategia de tratamiento ante un paciente con ictus con OAGV¹³². Por un lado, en Dinamarca, se está llevando a cabo el ensayo clínico [TRIAGE \(NCT03542188\)](#), en el que se investiga sobre cuál es la mejor estrategia de tratamiento en los pacientes con OAGV, si el traslado directo a un centro terciario o el traslado a un centro primario, y posteriormente, si fuera necesario, traslado al centro terciario de ictus, basándose en la puntuación de la escala Pre-hospital Acute Stroke Severity (PASS) para la selección de los pacientes¹³³. Por otro lado, con el ensayo clínico [PRESTO \(NCT04121013\)](#), en Francia, se está llevando a cabo un ensayo multicéntrico, con el mismo objetivo, utilizando en este caso la escala RACE para la selección de los pacientes, traducida al francés.

1.4.3 Escala RACE: diseño y validación

La escala RACE (Rapid Arterial Occlusion Evaluation) fue diseñada y validada prospectivamente por nuestro grupo de trabajo. El objetivo principal fue diseñar una escala prehospitalaria que permitiera identificar los pacientes con ictus agudo con OAGV, posibles candidatos a tratamiento endovascular. Está basada en los ítems de la escala NIHSS. Se seleccionaron los ítems que demostraron una mayor capacidad predictiva de OAGV, y se eligieron aquellos que ofrecían mayor precisión y facilidad para ser utilizados en el ámbito prehospitalario⁸⁶.

La escala RACE incluye 5 ítems, que serán diferentes según si la debilidad afecta al hemicuerpo derecho o el hemicuerpo izquierdo (Figura 17), valoraremos los 5 ítems correspondientes: Paresia facial; Paresia Braquial; Paresia crural; Desviación ocular y cefálica y Afasia (que se valorará en los pacientes con debilidad en hemicuerpo derecho) o Agnosia (que se valorará en los pacientes con debilidad en hemicuerpo izquierdo).

FIGURA 17. Ítems escala RACE

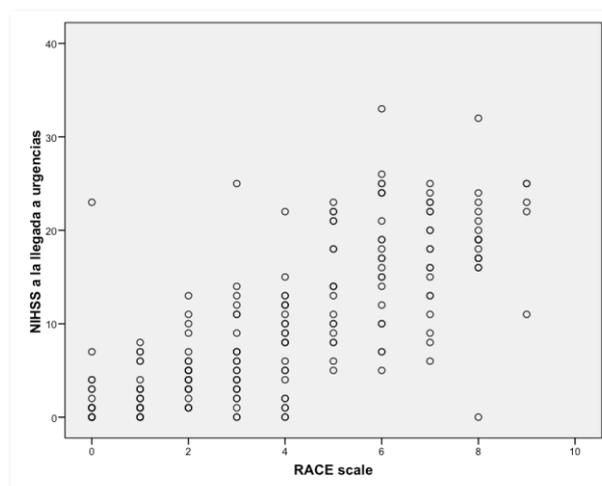


Fuente Grupo de Trabajo Escala RACE

Estudio de validación

Para la validación de la escala RACE se realizó un registro prospectivo de 357 pacientes consecutivos, con activación de CI, trasladados al Hospital Universitario Germans Trías i Pujol (HUGTiP), por Unidades de Soporte Vital Básico, del SEM. La puntuación obtenida en la escala RACE prehospitalaria, se incluyó en una base de datos clínica de ictus agudo del HUGTiP, juntamente con otras variables clínicas, la escala NIHSS realizada por el neurólogo de guardia en el hospital receptor y la presencia de oclusión diagnosticada por imagen posteriormente. Se evaluó la capacidad predictiva de los diferentes puntos de corte de la escala RACE para detectar la presencia de OAGV. El mejor punto de corte se consideró en ≥ 5 puntos, detectando el 85% de los pacientes con oclusión con una especificidad del 69%. La escala RACE a nivel prehospitalario presentó una buena correlación con la escala NIHSS hospitalaria ($r 0.75$) confirmando su capacidad para valorar la gravedad del ictus agudo a nivel prehospitalario con lo que puede ser de gran interés, ya que permitiría aportar más información clínica al centro receptor del Código Ictus, antes de la llegada del paciente al hospital, y así poder planificar la atención y los tratamientos en función de la gravedad de cada paciente (Figura 18).

FIGURA 18. Coeficiente de correlación entre la escala NIHSS y la escala RACE



Fuente Grupo de Trabajo Escala RACE. *NIHSS: National Institute for Health Stroke Scale

Posteriormente a la implementación de la escala RACE en el SEM, ésta se revalidó en un estudio con 1822 pacientes, donde se ratificó la correlación con la escala NIHSS, escala de referencia utilizada en el medio hospitalario, confirmando de esta forma, la precisión de la escala RACE para la identificación de los pacientes con un ictus isquémico agudo con OAGV, pacientes tributarios de una trombectomía mecánica¹³⁴.

Tras obtener estos excelentes resultados en el estudio de diseño y validación, el grupo de investigadores se planteó como objetivo, implementar la escala RACE en el protocolo de CI prehospitalario en todo el territorio de Catalunya, lo que requería de un programa de formación extensible a todos los profesionales del SEM.

Durante el periodo de junio 2016 a noviembre 2017, se llevó a cabo un estudio retrospectivo en donde se evaluaron a los pacientes con sospecha de ictus trasladados por el SEM. El objetivo fue validar externamente la escala RACE en un entorno prehospitalario, donde obtuvieron como resultado una sensibilidad del 66% y una especificidad del 72%, PPV del 29% y NPV del 93% para un punto de corte ≥ 5 de la escala RACE¹³⁵.

En el estudio realizado en Ohio, llevado a cabo entre julio 2015 y junio 2018, se validó externamente la escala RACE. Con un punto de corte de ≥ 5 en la escala RACE, se obtuvo una sensibilidad de 0,77 y una especificidad de 0,75 para la detección de pacientes con OAGV¹²⁸.

1.5 Formación específica de ictus en los Sistemas de Emergencias

El ictus agudo es una emergencia médica y el beneficio de las terapias de reperfusión es tiempo dependiente^{53,136,137,138}. El papel de los profesionales SEM es esencial en la rápida identificación de los síntomas, optimizar el tiempo de asistencia y de traslado al centro útil, en utilizar escalas clínicas validadas y pre notificar al centro receptor a lo largo de toda la cadena asistencial^{139,140,141}. La formación continuada debe ser una prioridad para asegurar el óptimo conocimiento de los protocolos de CI tal y como recomiendan las guías internacionales (Clase I; Nivel de evidencia B)^{64,89,142,143,144}.

Por otra parte, está descrito que los profesionales sanitarios que no han recibido formación específica en ictus contribuyen a la demora del acceso de los pacientes al tratamiento de reperfusión¹⁴⁵. Stroke Alliance for Europe (SAFE) diseñó 12 indicadores de calidad asistencial vinculados a diferentes partes de la cadena asistencial, entre ellos, dos indicadores son sobre la formación de los SEM, para detectar pacientes con sospecha de ictus /AIT y su traslado inmediato al hospital. Sin embargo, la evidencia sobre el impacto de los programas de formación específica sobre ictus dirigidos a los profesionales sanitarios de emergencias no especializados en neurología es limitada, por lo que SAFE recomienda un enfoque más sistemático de la formación utilizando una evaluación continua de su implantación y eficacia¹⁴⁶.

1.5.1 Sensibilidad diagnóstica del ictus por parte de los Sistemas de Emergencias Médicas

Diversos estudios demuestran que una formación continua específica en patología cerebrovascular dirigida a los profesionales asistenciales de los SEM aumenta su sensibilidad en el diagnóstico del 61-66% al 86-97%, y el desarrollo de programas educativos a distintos niveles permite una reducción en los tiempos de latencia hasta la atención especializada y como resultado, un aumento al acceso al tratamiento trombolítico de estos pacientes^{147,148,149,150,151,152,153}.

Un estudio realizado en Houston, después de realizar un programa formativo, la sensibilidad para el diagnóstico de accidente cerebrovascular por parte de los paramédicos en la fase pre intervención, fue del 86% con una especificidad del 99%, en comparación con el 95% de sensibilidad en la fase de intervención activa con una especificidad del 98%¹⁵⁴. Otro estudio de intervención realizado en Inglaterra, con profesionales SEM y profesionales del servicio de urgencias, identificaron correctamente al 63% de los pacientes con ictus en la fase pre y un 80% en la fase post intervención ($p = 0,003$)¹⁵⁵.

En un estudio realizado en Johannesburgo, los profesionales del SEM de las Unidades de Soporte Vital Básico después de realizar un programa formativo sin utilizar escalas clínicas, la sensibilidad para el diagnóstico de ictus fue del 85,3% con una especificidad del 89,9% (valor predictivo positivo (VPP) 86,7%, valor predictivo negativo (VPN) 88,8%), mientras que los profesionales de Soporte Vital Intermedio alcanzaron una sensibilidad del 98,2% y una especificidad del 94,0% (VPP 91,7%, VPN 98,8%)¹⁵⁶.

En un estudio retrospectivo realizado en San Diego, en el que no se realizó intervención formativa, se comparó la precisión en la identificación de los síntomas de ictus en los despachadores médicos de emergencia (EMD) que utilizaban un protocolo específico para el ictus (sensibilidad del 83% y un valor predictivo positivo del 42%) con la precisión de los paramédicos utilizando la Escala de ictus Prehospitalaria de Cincinnati (CSS), (sensibilidad del 44% y un PPV del 40%)¹⁵⁷.

En un estudio de intervención realizado recientemente en Michigan, obtuvieron una mejora estadísticamente significativa en el resultado primario del reconocimiento de los accidentes cerebrovasculares por parte del SEM (63,8% antes frente a 69,5% después; $P=0,037$)¹⁵⁸.

En resumen, empieza a ser una evidencia emergente que las organizaciones internacionales recomienden la educación continua sobre el reconocimiento del ictus en los SEM ya que se vincula a resultados positivos^{146,159,160,161,162}.

1.5.2 Experiencias de implementación de escalas en el ámbito prehospitalario

El tiempo hasta el tratamiento es crucial en una patología tiempo dependiente como es el ictus agudo. El principal objetivo del tratamiento es recanalizar de forma urgente la arteria obstruida y conseguir la reperfusión precoz del tejido cerebral isquémico. Tras la reciente evidencia del beneficio clínico que ofrecen los tratamientos de reperfusión, es necesaria la implementación de protocolos prehospitalarios y la utilización de escalas para la detección de los síntomas de ictus, tal como indican las directrices de las guías internacionales y que permitan identificar a los pacientes candidatos para acelerar su traslado al centro útil y poder iniciar cuanto antes el tratamiento adecuado^{140,162,163}.

Existen diferentes experiencias a lo largo de estos años, en que los SEM han implementado escalas diagnósticas de ictus, realizando previamente una intervención formativa^{164,165,166}.

En una revisión sistemática que analizó la sensibilidad y especificidad de la escala CPSS en el entorno prehospitalario, especifica el tipo de formación que se utilizó para la implementación de las diferentes escalas diagnósticas. Hay una gran heterogeneidad en los procesos formativos, que van desde 1 hora hasta los 180 minutos¹⁶⁷.

Por otro lado, empieza a ser una elección emergente en el ámbito prehospitalario, la utilización de escalas clínicas validadas que evalúan la gravedad del ictus agudo y pronostican una posible OAGV, realizando un traslado directo al CTI, en este sentido, la formación en las escalas es determinante para su correcta aplicación ante un paciente candidato al tratamiento endovascular^{127,128,168}.

1.5.3 E-learning. Ventajas de la modalidad e-learning

E-Learning es la expresión abreviada de Electronic Learning. Este término se originó a mediados de la década de 1990, con la aparición de internet y es una evolución del aprendizaje a distancia, una formación en la que no se utilizaban las tecnologías de la información y comunicación (TIC)^{169,170}. El proyecto de investigación, liderado por eLearn Center (eLC), centro de investigación, innovación y formación en e-learning de la Universitat Oberta de Catalunya, define el e-learning como *“Una forma de enseñanza y aprendizaje -que puede representar una parte o la totalidad del modelo educativo en el que se usa- que hace uso de medios y dispositivos electrónicos para facilitar el acceso”*¹⁷¹.

El e-learning aporta una serie de ventajas que no ofrece la formación presencial sobre todo en un entorno sanitario con una actividad laboral de 365 días al año y unos horarios en turnos de 12-24 horas, con una dispersión geográfica en todo el territorio como es nuestro caso^{172,173}(Tabla 2).

Tabla 2. Diferencias entre la formación presencial y el e-learning

Formación online	Formación presencial tradicional
<ul style="list-style-type: none">• Fácil acceso• Mayor Flexibilidad horaria• Formación personalizada• Más autonomía• Ofrece diferentes herramientas de comunicación síncrona y asíncrona para estudiantes y para profesores• Permite la combinación de diferentes tipologías de materiales (auditivos, visuales y audiovisuales). • Reducción de costes (no hay costes de desplazamiento, de logística ni de metodología)• Actualización permanente de contenidos	<ul style="list-style-type: none">• El estudiante debe ajustarse a los horarios y contenidos• El alumno recibe pasivamente el conocimiento• Modelo lineal de comunicación• Rigidez temporal•

Fuente: Adaptación de Cabero J. Bases pedagógicas del e-learning. 2006; 3:1–10.

En una revisión sistemática en la que determina la efectividad del e-learning en profesionales de la salud, comparado con el aprendizaje tradicional, concluye que el e-learning es más eficaz que el aprendizaje tradicional en relación con los conocimientos y habilidades adquiridas, además de obtener una mayor satisfacción, estos resultados son similares a otras revisiones previas.^{174,175}

1.5.4 Los Cuatro niveles de Donald Kirkpatrick (D. L. Kirkpatrick, 1959) para la evaluación de la formación

La formación continuada tiene como objetivo mantener y, además, mejorar las competencias de los profesionales dentro de las organizaciones y, asimismo, mejorar calidad de la atención a los pacientes. La formación no comienza ni finaliza con la impartición de acciones formativas, ya que es un proceso continuo en el que cualquier acción formativa debe ser evaluada y también es preciso evaluar el impacto. Adicionalmente al aprendizaje, la finalidad de la formación continuada es la transferencia de los conocimientos a la práctica clínica. En España, el informe EPISE 2000, refiere que es una práctica habitual en las organizaciones, evaluar la satisfacción de los participantes en la acción formativa (85-90%) menos habitual los resultados de aprendizaje (45%) y en menos del 20% de las acciones formativas se evalúa el impacto^{176,177}. Evaluar la transferencia de los aprendizajes equivale a conocer el grado en que los participantes en la acción formativa aplican en su lugar de trabajo los conocimientos, las habilidades y las competencias que ha adquirido. Además, permite medir la eficacia del programa formativo¹⁷⁸.

Si bien existen numerosos modelos de evaluación de la formación continuada, uno de los modelos teóricos más utilizado para dimensionar el proceso de evaluación, especialmente para los programas de posgrado y desarrollo profesional continuo, adaptado al ámbito sanitario, es el modelo de Kirkpatrick (1959), que hoy en día sigue actual, e incluso se utiliza para para evaluar programas formativos online. y es uno de los modelos de referencia para la elaboración del indicador de eficiencia de la formación ^{173,179,180,181}.

El modelo de Kirkpatrick es de los más completos, puesto que abarca todas las etapas del proceso de planificación de una actividad formativa, desde la detección de las necesidades, que se inicia en la fase 1, hasta la fase 9, para pasar en último lugar, a la fase de evaluación, fase 10, objeto de este estudio:

Tabla 3. Principales etapas del Modelo de Kirkpatrick

<i>1. Detección de necesidades</i>	Detección de las necesidades de los profesionales y de la organización
<i>2. Establecer objetivos</i>	Para establecer los objetivos, se deben tener en cuenta los resultados que se pretenden alcanzar
<i>3. Determinar los contenidos</i>	Deben tener relación con la detección de las necesidades y los objetivos establecidos
<i>4. Selección de los participantes</i>	Para la selección de los participantes se deben definir una serie de criterios que deben ser conocidas por los participantes
<i>5. Plan de trabajo</i>	En función de los objetivos, es necesario distribuir el contenido según el grado de dificultad
<i>6. Infraestructuras</i>	Es necesario disponer de los recursos materiales para llevar a cabo la formación
<i>7. Personal docente</i>	Selección adecuada de los docentes, en relación con el dominio en la materia a impartir
<i>8. Material audiovisual</i>	Deben ser materiales coherentes con los contenidos teóricos y. prácticos a impartir
<i>9. Coordinación de la formación</i>	Es preciso establecer un responsable para la detección de las necesidades, seleccionar a los docentes y gestionar toda la parte logística, además de analizar la evaluación
<i>10. Evaluación</i>	Evaluación de la reacción (satisfacción); evaluación del aprendizaje (competencia/conocimiento); evaluación de la conducta (transferencia); evaluación de los resultados en la organización (impacto):

Elaboración propia, a partir del modelo planteado por Kirkpatrick

La etapa de la evaluación, de forma jerárquica, debe empezar en el nivel 1 y finalizar en el nivel 4, de forma que cada nivel será la base para construir los siguientes niveles (Figura 19). Kirkpatrick define cuatro niveles de evaluación basados en los resultados:

Figura 19. Modelo de Kirkpatrick



Fuente: <https://www.galileo.edu/ivn/noticias/caracteristicas-de-un-modelo-efectivo-de-elearning/>

Nivel 1: evaluación de la reacción (satisfacción): Lo que se evalúa es la reacción de los participantes respecto a la formación recibida. La finalidad es conocer las fortalezas y debilidades y considera que una evaluación positiva, favorece la continuidad y permanencia de la actividad formativa.

Nivel 2: evaluación del aprendizaje (competencia/conocimiento):
Evaluación de las competencias adquiridas. Generalmente se realiza una evaluación previa y una posterior, lo que permite determinar el grado de asimilación de los conocimientos. Se considera el aumento de los conocimientos como un cambio en las actitudes o un desarrollo de las habilidades.

Nivel 3: evaluación de la conducta (transferencia):
Se evalúa la transferencia de los aprendizajes al lugar de trabajo. En el ámbito sanitario, se considera la transferencia del conocimiento a la práctica clínica diaria, mantenida en el tiempo.

Nivel 4: evaluación de los resultados en la organización (impacto): El grado en el que se producen los resultados esperados del programa y estos contribuyen al cambio organizacional o a resultados en el paciente.

Los niveles 1 y 2 son útiles para medir la calidad interna de los programas, en este sentido, la utilidad es tanto para los docentes como para el departamento de formación y el nivel 3 y 4 nos aporta los datos sobre la eficacia de la formación.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

La formación continuada y específica en ictus de los profesionales del SEM, la prenotificación y la implementación de nuevas herramientas diagnósticas a nivel prehospitalario debe ser una prioridad para asegurar el óptimo conocimiento del protocolo CI y adecuar su aplicación a las opciones terapéuticas disponibles actualmente.

El papel de los SEM es crucial, no sólo en la detección de los pacientes con ictus sino también en la selección de los pacientes con sospecha de OAGV, candidatos a ser trasladados rápidamente a un centro con capacidad para ofrecer el tratamiento endovascular. Está descrito y se recomienda la utilización de escalas simples para la detección del ictus y valorar la gravedad del paciente a nivel prehospitalario.

Por este motivo, se ha diseñado y validado la escala RACE, para que los equipos de emergencias puedan disponer de una herramienta para valorar la gravedad clínica del paciente con sospecha de ictus agudo e iniciar un traslado inmediato a un centro hospitalario de referencia.

Con el fin de implementar la escala RACE en el protocolo de CI de Catalunya, se ha diseñado un programa formativo en modalidad online dirigido a los profesionales del SEM, incluyendo otros aspectos generales sobre la enfermedad y su tratamiento, el manejo prehospitalario y el protocolo de activación de CI. El interés de este trabajo es evaluar el impacto de la acción formativa.

2. Hipótesis

2. Hipótesis

Se formuló la siguiente hipótesis:

Una intervención formativa en modalidad online (IFO) dirigida a los profesionales del Sistema de Emergencias Médicas, además de incrementar los conocimientos sobre patología vascular cerebral tiene un impacto sobre la calidad asistencial inicial en los pacientes, como implementar una nueva herramienta para evaluar la gravedad del ictus isquémico agudo (escala RACE), mejorar el registro de datos y aumentar las activaciones de Código Ictus, sin incrementar los tiempos de asistencia.

3. Objetivos

Por lo tanto, en este estudio se formularon los siguientes objetivos:

3.1 Objetivo principal

Evaluar el **impacto, a corto y medio plazo, de una intervención formativa online (IFO)** dirigida a los Técnicos en Emergencias Sanitarias/Técnicos en transporte sanitario (TES/TTS), enfermería y médicos del SEM en el CI prehospitalario en Catalunya, durante el periodo de enero 2014 a diciembre 2018.

3.2 Objetivos específicos

Evaluar **el impacto de la intervención (IFO)**, mediante el **modelo de los 4 niveles de kirkpatrick**

3.2.1. Evaluar la reacción/satisfacción de los participantes (*Kirkpatrick nivel 1*)

- Analizar las características sociodemográficas de la muestra
- Analizar el nivel de satisfacción de los participantes

3.2.2. Evaluar el aprendizaje de los participantes (*Kirkpatrick nivel 2*)

- Analizar el nivel de conocimientos en patología vascular cerebral de los participantes, previo y posterior a la Intervención formativa online

3.2.3. Evaluar la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (*Kirkpatrick Nivel 3*)

- Analizar la cumplimentación del registro de prenotificación del CI (Conjunto Mínimo de Datos (CMD - CI)
- Analizar la implementación de la Escala RACE

3.2.4. Evaluar el Impacto en el CI prehospitalario (*Kirkpatrick Nivel 4*)

- Analizar el número de activaciones de CI por año
- Analizar los tiempos de gestión en el CI prehospitalario por año

4. Metodología

4. Metodología

4.1 Diseño

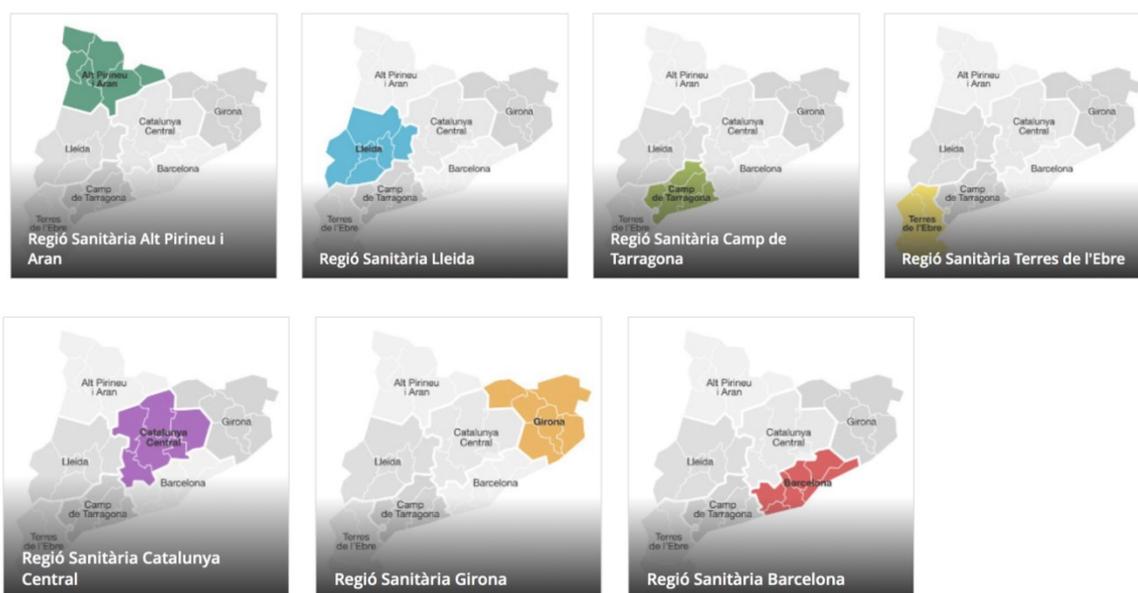
4.1.1 Diseño del estudio

Estudio de intervención pre post de un solo grupo.

4.1.2 Ámbito y periodo de estudio

El estudio se llevó a cabo en el medio prehospitalario, concretamente en el Sistema d'Emergències Mèdiques, empresa pública que da respuesta a las demandas de asistencia de urgencia y emergencia sanitaria prehospitalaria en todo el territorio catalán. El SEM atiende a una población de más de 7,5 millones de habitantes, donde la atención sanitaria está organizada en 7 regiones sanitarias, que están delimitadas a en base a diferentes factores geográficos, socioeconómicos y demográficos del territorio (Figura 20).

Figura 20. Distribución de las 7 Regiones Sanitarias en Catalunya



Fuente: CatSalut. Servei Català de la Salut <https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/catsalut-territori/>

El periodo del estudio comprendió desde el 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2018, dividido en varias fases, con el fin de evaluar los objetivos descritos con anterioridad (Figura 21).

- Fase previa a la intervención formativa (primer trimestre 2014 (Q1)) *Nivel 3 y 4 de Kirkpatrick*
- Intervención formativa online (IFO) (1 de mayo 2014 a 30 de septiembre 2014) *Nivel 1 de Kirkpatrick*
- Seguimiento inmediato (cuarto trimestre de 2014 (Q4)) *Nivel 2, 3 y 4 de Kirkpatrick*
- Seguimiento después de 1-2 años (1 de enero 2015 a 31 de diciembre 2016) *Nivel 3 y 4 de Kirkpatrick*
- Seguimiento después de 3-4 años (1 de enero 2017 a 31 de diciembre 2018) *Nivel 3 y 4 de Kirkpatrick*

Figura 21. Cronograma del periodo de estudio entre el 1 de enero 2014 al 31 diciembre 2018.



Fuente propia

4.1.3 Desarrollo de la intervención formativa online

El equipo investigador, formado por dos neurólogos del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (HUGTiP) y dos enfermeras asistenciales del SEM, después de la validación de la escala RACE (2013)⁸⁶ propuso la creación de una intervención formativa online (IFO), de 6 horas lectivas. Entre los meses de julio y diciembre 2013, se establecieron los criterios, calendario, contenidos, estrategias didácticas y la selección de expertos en la materia para el programa formativo en modalidad online, con la colaboración del PDMVC, el Departamento de Neurología del HUGTiP y Departamento de Formación del SEM. A lo largo de estos meses, se realizaron diversas sesiones de trabajo online y offline.

Para el diseño del temario se tuvieron en cuenta todas las recomendaciones internacionales, tanto de la European Stroke Organization (ESO) como la American Stroke Organization (ASA/AHA).

Los contenidos abordaron los siguientes temas:

- a) Signos, síntomas y tratamientos actuales del ictus agudo
- b) Manejo prehospitalario del ictus, escalas prehospitalarias y protocolo de Código ictus
- c) módulo práctico para abordar el entrenamiento en la escala RACE, en colaboración con el Departamento de Comunicación del HUGTP, quien realizó la grabación y edición de los vídeos formativos utilizando varios escenarios con vídeos de pacientes reales atendidos en el servicio de urgencias del HUGTiP.

Los contenidos y métodos de evaluación tuvieron en cuenta las recomendaciones del PDMVC para lograr la validez de contenido, asegurando que todas las preguntas y respuestas utilizadas en la evaluación se derivaran del temario proporcionado (**Anexo II**).

Tabla 4. Estructura del curso «Ictus, Código Ictus y Escala RACE

Módulo 1. Ictus y opciones terapéuticas
<ul style="list-style-type: none">• Generalidades sobre el ictus• Opciones terapéuticas en la actualidad
Módulo 2. Código Ictus
<ul style="list-style-type: none">• Criterios de activación del Código Ictus• Herramienta RAPID• Herramienta RANCOM• Experiencia del Código Ictus en Catalunya
Módulo 3: Escala RACE
<ul style="list-style-type: none">• Experiencia de la escala RACE en el Barcelonés Nord i Maresme• Vídeo formativo• Casos prácticos
Módulo 4: App de la escala RACE
<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de la escala RACE para smartphones• Tutorial de descarga e instalación Web App

Fuente Grupo de Trabajo Escala RACE

Durante los meses de febrero y marzo 2014, el grupo de investigadores, vía correo electrónico, enviaron una carta informativa dirigida a cada uno de los responsables del departamento de urgencias y departamentos de neurología de los centros receptores de ictus en Catalunya, para informar de la reciente validación de la escala RACE y la futura implementación de la escala en el protocolo de CI prehospitalario en todo el territorio (**Anexo III**).

Durante el mes de febrero 2014, además, desde el Departamento de Formación del SEM se envió una carta informativa sobre la IFO a las diferentes empresas adjudicatarias (**Anexo IV**) y otra dirigida a la dirección territorial (**Anexo V**), invitando a todos los profesionales a participar en la intervención. Se realizó un piloto para

testear el programa en línea gracias a la participación de los miembros del grupo de trabajo ictus.

El Departamento de formación del SEM realizó toda la gestión de las matrículas de los profesionales participantes.

La IFO se impartió entre los meses de mayo a septiembre 2014 (5 meses) desde el entorno virtual de aprendizaje Moodle del Sistema d'Emergències Mèdiques, *Formasem*. Se acreditó con 1 crédito *por el Consell Català de Formació Continuada de les Professions Sanitàries*.

Ésta se ofreció progresivamente en base a las 7 regiones sanitarias y de forma gratuita. Todos los profesionales de una misma región participaron en la IFO de forma simultánea durante un período de 15 días con acceso ilimitado a la plataforma. Fueron necesarias catorce ediciones del programa de formación para cubrir todas las regiones y profesionales. Durante el año 2014, un total de 2830 alumnos realizaron la intervención formativa, a lo largo de las 14 ediciones, tal y como se describe en la tabla inferior (**Tabla 4**).

Tabla 5. Ediciones y participantes en la intervención formativa (IFO) durante el periodo entre el 1 de mayo 2014 y 30 de septiembre 2014

EDICIONES 2014	ALUMNOS
*SEM (4 ediciones)	316
Barcelonès Nord i Maresme	459
Lleida/Alt Pirineu/Aràn	293
Barcelona Sur	17
Catalunya Central	38
Barcelona Ciudad	52
Girona	375
Tarragona I Terres De L'Ebre	294
Transport Sanitari De Catalunya TSC	399
Bases Adjudicatarias	515
Bases Colaboradoras	72
TOTAL	2830

*SEM (edición de profesionales SEM propio). Fuente propia.

Se realizaron además sesiones de formación presencial a demanda, tanto pre (mayo 2014) como post intervención (octubre 2014) en dos de las empresas adjudicatarias y en el Centro Coordinador de Barcelona y Reus, este último a través de video conferencia.

Como material complementario se ofrecieron enlaces a páginas web, bibliografía y video-tutorías sincrónicas y asincrónicas desde el campus virtual, en respuesta a las consultas y dudas del foro de alumnos.

Paralelamente se creó el grupo escala RACE en Facebook y en Twitter (@escalaRACE), se diseñó una APP para IOS, Windows Phone y Android (<http://www.rccc.eu/race/RACE.html>) y una página web con información sobre la escala RACE (www.racescale.org).

4.2 Metodología para el objetivo evaluar la reacción/satisfacción de los participantes (*Kirkpatrick nivel 1*)

4.2.1 Periodo de estudio

Segundo (Q2) y tercer trimestre 2014 (Q3) periodo que comprende desde el 1 de mayo 2014 al 30 de septiembre 2014, en el contexto de la intervención formativa online.

4.2.2 Población de estudio

Para la evaluación de la reacción /satisfacción (*Kirkpatrick nivel 1*), la población de referencia la constituyeron todos los profesionales asistenciales (es decir, Técnicos en transporte Sanitario (TTS) /Técnicos en emergencias Sanitarias (TES) enfermería y colectivo médico) y los profesionales no asistenciales que trabajan en la Central de Coordinación del SEM (enfermería y colectivo médico). Se utilizó un método de muestreo no probabilístico.

Criterios de inclusión:

Profesionales asistenciales y profesionales de la Central de Coordinación Sanitaria de los colectivos antes citados, que participaron en la IFO entre el periodo de 1 de mayo a 30 de diciembre 2014.

Criterios de exclusión:

No se consideró ningún criterio de exclusión

4.2.3. Variables de estudio

Se recogieron variables demográficas y de experiencia laboral de la muestra.

- Edad: en años cumplidos, sin agrupación de intervalos, cifra directa
- Género: dos categorías de respuesta; H= hombre, M=mujer
- Región Sanitaria donde trabaja: categorizadas, cada unidad en números correlativos, con posibilidad de 7 categorías explicadas en el ámbito del estudio
- Empresa donde trabaja: categorizadas, cada unidad en números correlativos, con posibilidad de 9 categorías
- Categoría profesional: tres categorías de respuesta TTS/TES, Enfermería, Médico/a
- Años trabajando en el ámbito de las emergencias: con agrupación de intervalos: menos de 5 años, entre 5 y 10 años, más de 10 años
- Ámbito de trabajo: dos categorías de respuesta: Asistencial, Central de Coordinación Sanitaria
- Nivel de conocimientos sobre el ictus: categorizadas en Muy bajo, Bajo, Regular, Bueno, Muy bueno

Para la encuesta de satisfacción, se recogieron variables, en base a 5 dimensiones: Objetivos del programa, material del curso, Escala RACE, Conocimiento del equipo facilitador /docente, Evaluación global del Programa.

Las respuestas a estas preguntas se recogieron mediante una escala Likert de 5 categorías:

- Nada satisfecho-Poco satisfecho-Indiferente-Bastante satisfecho-Muy satisfecho
- Muy en desacuerdo-En desacuerdo-Indiferente-De acuerdo-Muy de acuerdo

valorados originalmente del 1 al 5 y que posteriormente se recodificaron en tres categorías (negativo “1-2”, neutral “3” y positivo “4-5”) según se indica en la siguiente tabla (Tabla 5):

Tabla 6. Categorización de las respuestas a la escala Likert

Negativo (1-2)		Neutral (3)	Positivo (4-5)	
1 Nada satisfecho	2. Poco satisfecho	3. Indiferente	4. Bastante satisfecho	5. Muy satisfecho
1. Muy en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Indiferente	4. De acuerdo	5. Muy de acuerdo

Fuente propia

4.2.4 Instrumentos para la recogida de datos

Los instrumentos utilizados para analizar las variables descritas anteriormente fueron:

Para poder recoger todas las variables sociodemográficas y laborales de los participantes, se creó un cuestionario *ad hoc* online, estructurado en 2 partes.

Los participantes cumplimentaron este cuestionario que estaba disponible en la misma plataforma Moodle a la finalización del programa formativo (Anexo VI).

La primera parte consistió en 8 preguntas generales con preguntas cerradas para las variables sociodemográficas y laborales.

Para la segunda parte, el equipo investigador diseñó un cuestionario online específico para la encuesta de satisfacción, en la que se medía el grado de satisfacción según escala Likert 1-5 (Nada satisfecho-Poco satisfecho-Indiferente-Bastante satisfecho-Muy satisfecho y Muy en desacuerdo-En desacuerdo-Indiferente-De acuerdo-Muy de acuerdo), evaluando 5 dimensiones (objetivos, material del curso, escala RACE, equipo docente y evaluación global).

Al inicio de cada edición, se informó desde la misma plataforma Moodle a los alumnos, que al finalizar la IFO dispondrían de un tiempo determinado para responder el cuestionario de forma totalmente anónima y confidencial e incluía el motivo y la importancia de su participación (Tabla 7).

Tabla 7. Dimensiones encuesta de satisfacción

Dimensiones	Escala Likert (1-5)				
	1	2	3	4	5
1. Objetivos del programa					
1.1 Programa inicial					
2. Material del curso					
2.1 Desarrollo del curso					
2.2 Nivel de contenidos					
2.3 Resumen ideas fundamentales					
2.4 Se hacen comprensibles los contenidos					
2.5 Organización del material					
2.6 Funcionamiento del aula virtual					
3. Escala RACE					
3.1 Crees que es fácil de utilizar					
3.2 Consideras que es de utilidad en la práctica clínica					
3.3 Es Útil y aportará información importante al centro receptor					
3.4 Considera Incluir la Escala RACE en los Protocolos del Código ICTUS					
4. Conocimiento del equipo facilitador /docente					
4.1 Nivel de competencia					
4.2 Capacidad para resolver dudas					
5. Evaluación global Programa					
5.1 Esta formación te ha ayudado a mejorar los conocimientos en patología vascular cerebral					
5.2 Son necesarias las sesiones formativas para mejorar la valoración y asistencia					
5.3 Evaluación global del curso					

Fuente propia

Los datos resultantes obtenidos de los datos sociodemográficos y de experiencia laboral de los participantes, así como de la medición de la satisfacción se volcaron en una base de datos Microsoft Excel creada a tal efecto.

4.3. Metodología para el objetivo evaluar el aprendizaje de los participantes (*Kirkpatrick nivel 2*)

4.3.1 Periodo de estudio

Segundo (Q2) y tercer trimestre 2014 (Q3) periodo que comprende desde el 1 de mayo 2014 al 30 de septiembre 2014 para el periodo pre intervención y cuarto trimestre (octubre, noviembre diciembre 2014 (Q4) para el periodo post intervención.

4.3.2 Población de estudio

Para la evaluación del aprendizaje (*Kirkpatrick nivel 2*) la población de referencia la constituyeron todos los profesionales asistenciales (es decir, Técnicos en transporte Sanitario (TTS) /Técnicos en emergencias Sanitarias (TES) enfermería y colectivo médico) y los profesionales no asistenciales que trabajan en la Central de Coordinación del SEM (enfermería y colectivo médico). Se utilizó un método de muestreo no probabilístico

Criterios de inclusión:

Profesionales asistenciales y profesionales de la Central de Coordinación Sanitaria de los colectivos antes citados, que participaron en la IFO entre el periodo del 1 de mayo 2014 al 30 de septiembre 2014 para el periodo pre intervención y cuarto trimestre (octubre, noviembre diciembre 2014 (Q4)) para el periodo post intervención.

Criterios de exclusión:

No se consideró ningún criterio de exclusión

4.3.3 Variables de estudio

Se recogieron las siguientes variables:

Nivel de conocimiento previo y posterior a la intervención formativa online. Esta variable se midió en 2 tiempos, previo y posterior a la intervención. El nivel de conocimientos se obtuvo a partir del número de repuestas correctas de los participantes antes y después de recibir la IFO.

4.3.4 Instrumentos para la recogida de datos

Se recogieron los datos a partir de la plataforma online diseñada para tal fin. La información se obtuvo a partir de los resultados del cuestionario inicial y del cuestionario posterior a la intervención. El instrumento utilizado para analizar las variables descritas anteriormente fue:

Se diseñó un cuestionario de conocimientos previos *ad hoc* que se cumplimentó al inicio de la IFO, desde la misma plataforma Moodle (**Anexo VII**). Este cuestionario incluía 10 preguntas generales sobre el ictus (síntomas, tratamiento), 8 preguntas y casos clínicos sobre el manejo prehospitalario, protocolo de código ictus y escalas pre hospitalarias, junto con la resolución de 6 casos clínicos. Las respuestas eran anónimas y tenían un tiempo establecido para responder.

El mismo cuestionario se respondió a través de un formulario que se envió vía correo electrónico a todos los participantes a los 3 meses tras la realización del programa formativo con el objetivo de evaluar los conocimientos adquiridos a medio plazo. Al cuestionario post intervención se le añadió una pregunta sobre la dificultad en la utilización de la escala RACE. La variable se recogió como porcentaje de preguntas correctas pre y post intervención (**Anexo VIII y IX**).

Los datos resultantes obtenidos de la medición de los conocimientos tanto en el pretest como en el postest de la IFO se volcaron en una base de datos Microsoft Excel creada a tal efecto.

4.4. Metodología para el objetivo evaluar la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (*Kirkpatrick Nivel 3*)

4.4.1 Periodo de estudio

Fase previa a la intervención formativa (enero, febrero y marzo, es decir, primer trimestre 2014 (Q1)

Seguimiento inmediato (cuarto trimestre de 2014 (Q4), es decir, octubre, noviembre y diciembre 2014)

Seguimiento después de 1-2 años (1 enero 2015- 31 diciembre 2016)

Seguimiento después de 3-4 años (1 enero 2017-31 diciembre 2018)

4.4.2 Población de estudio

Para la evaluación de la transferencia de conocimientos a la práctica clínica, (*Kirkpatrick nivel 3*) la población de referencia la constituyeron todos los registros de pacientes con sospecha de ictus agudo con activación de CI pre hospitalario de todo el territorio de Catalunya.

Criterios de inclusión:

Todos los registros de los pacientes mayores de 18 años, clasificados por los profesionales SEM, como ictus agudo con activación de CI, entre los periodos del 1 de enero de 2014 al 31 de marzo de 2014 y el periodo del 1 de octubre 2014 al 31 de diciembre 2018.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquellos registros de pacientes CI en los que se realizó un traslado secundario interhospitalario (activación desde

un hospital de la red de hospitales de Catalunya) entre los periodos del 1 de enero de 2014 al 31 de marzo de 2014 y el periodo del 1 de octubre 2014 al 31 de diciembre 2018.

4.4.3 Variables de resultado

Se recogieron variables sociodemográficas y clínicas:

- filiación del paciente (CIP) (1=si/ 0= no)
- edad en años
- Género: dos categorías de respuesta; H= hombre, M=mujer
- constantes vitales: Glucemia, Tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica)
- tratamiento anticoagulante (1=si/ 0= no)
- hora de inicio de los síntomas (1=si/ 0= no)
- puntuación escala RACE de 0 a 9 (esta variable se recogió en el periodo Seguimiento inmediato (cuarto trimestre de 2014 (Q4), es decir, octubre, noviembre y diciembre 2014); Seguimiento después de 1-2 años (1 enero 2015- 31 diciembre 2016); Seguimiento después de 3-4 años (1 enero 2017-31 diciembre 2018) después de realizar la IFO.

Se consideró el porcentaje de cumplimentación de los datos de registro de prenotificación del CI incluida la puntuación de la escala RACE.

4.4.4 Instrumentos para la recogida de datos

Para los resultados relacionados con *Kirkpatrick nivel 3*, los datos fueron obtenidos de forma anonimizada para el equipo investigador mediante muestreo consecutivo a partir del aplicativo informático SITREM®, estación clínica del centro coordinador que incorpora de forma prospectiva toda la actividad realizada por el SEM, incluyendo detalles sobre la activación del CI, filiación de los pacientes, constantes vitales durante la atención prehospitalaria.

Los datos resultantes obtenidos del registro se volcaron en una base de datos Microsoft Excel creada a tal efecto.

Desde octubre 2014 (a partir del periodo post-intervención (Q4) el registro incluye asimismo la puntuación en la escala RACE evaluada a nivel prehospitalario.

4.5 Metodología para el objetivo evaluar el impacto en el Código Ictus prehospitalario (*Kirkpatrick Nivel 4*)

4.5.1 Periodo de estudio

Fase previa a la intervención formativa (enero, febrero y marzo, es decir, primer trimestre 2014 (Q1)

Seguimiento inmediato (cuarto trimestre de 2014 (Q4), es decir, octubre, noviembre y diciembre 2014)

Seguimiento después de 1-2 años (1 enero 2015- 31 diciembre 2016)

Seguimiento después de 3-4 años (1 enero 2017-31 diciembre 2018)

4.5.2 Población de estudio

Para la evaluación del impacto en el CI prehospitalario (*Kirkpatrick Nivel 4*) la población de referencia la constituyeron todos los registros de pacientes con sospecha de ictus agudo con activación de CI prehospitalario de todo el territorio de Catalunya.

Criterios de inclusión:

Todos los registros de los pacientes mayores de 18 años, clasificados por los profesionales SEM, como ictus agudo con activación de CI, entre los periodos del 1 de enero de 2014 al 31 de marzo de 2014 y el periodo del 1 de octubre 2014 al 31 de diciembre 2018.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquellos registros de pacientes CI en los que se realizó un traslado secundario interhospitalario (activación desde un hospital de la red de hospitales de Catalunya) entre los periodos del 1 de enero de 2014 al 31 de marzo de 2014 y el periodo del 1 de octubre 2014 al 31 de diciembre 2018.

4.5.3 Variables de resultado

- Se consideró la valoración del número de CI activados por año
- Se consideró la variación en los tiempos de atención del CI prehospitalario

(Tabla 8):

Tabla 8. Descripción de los tiempos de atención del código Ictus prehospitalario

*

<i>Alerta</i>	Hora de recepción de la llamada de alerta hasta que se asigna un consultor
<i>Activación</i>	Tiempo desde que se recibe la llamada de alerta hasta que se asigna el recurso asistencial
<i>Respuesta</i>	Tiempo desde que la central de coordinación activa un recurso hasta que la unidad asistencial llega al lugar donde está el paciente
<i>Asistencia</i>	Tiempo desde que la unidad asistencial inicia la asistencia en el lugar de los hechos hasta el inicio del transporte hacia el centro hospitalario
<i>Transporte</i>	Tiempo de traslado al centro hospitalario
<i>Tiempo total</i>	Tiempo desde que se recibe la llamada solicitando asistencia hasta la finalización de la asistencia por parte del equipo asistencial

4.5.4 Instrumentos para la recogida de datos

Para los resultados relacionados con evaluar el Impacto en el CI prehospitalario (*Kirkpatrick Nivel 4*), los datos fueron obtenidos de forma anonimizada por el equipo investigador mediante muestreo consecutivo a partir del aplicativo informático SITREM®, estación clínica del centro coordinador que incorpora de forma prospectiva toda la actividad realizada por el SEM, incluyendo detalles sobre los tiempos de gestión durante la atención prehospitalaria.

Los datos resultantes obtenidos del registro de tiempos de gestión se volcaron en una base de datos Microsoft Excel creada a tal efecto.

A modo de resumen, se establecen las diferentes medidas de resultado para evaluar el impacto estratificadas según los niveles de Kirkpatrick en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Niveles de Kirkpatrick y medidas de resultado

Nivel Kirkpatrick	Descripción	Fuente de datos	Participantes	Medida de resultado	Período de evaluación
1	Reacción participantes (satisfacción)	Cuestionario online	Profesionales asistenciales SEM (TES, enfermería y médicos)	Resultados en la encuesta de satisfacción (Escala Likert (1-5))	<ul style="list-style-type: none"> • Q2/Q3
2	Evaluación aprendizaje (conocimiento)	Cuestionario online (pre/post)	Profesionales asistenciales SEM (TES, enfermería y médicos)	Porcentaje de respuestas correctas en el cuestionario de conocimientos antes y después de la formación	<ul style="list-style-type: none"> • Q2/Q3 (pre) • Q4 (post)
3	Transferencia conocimiento a la práctica clínica	SITREM®, (Registro actividad asistencial SEM)	Registro de Pacientes Código ictus >18 años *	Porcentaje de cumplimiento del registro de datos Código ictus (filiación, toma de anticoagulantes, hora de inicio de los síntomas, constantes vitales (Tensión arterial sistólica y diastólica, glucemia) *puntuación de la escala RACE (0-9)	<ul style="list-style-type: none"> • Q1 /Q4 • Seguimiento después de 1-2 años (2015-2016) • Seguimiento después de 3-4 años (2017-2018)
4	Evaluación del impacto en el código ictus prehospitalario	SITREM®, (Registro actividad asistencial SEM)	Registro de Pacientes Código ictus >18 años *	Nº CI activados por año Tiempos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Q1 /Q4 • Seguimiento después de 1-2 años (2015-2016) • Seguimiento después de 3-4 años (2017-2018)

Fuente propia

4.6. Aspectos Éticos

Los objetivos y los métodos de este estudio respetaron en todo momento los principios fundamentales establecidos en la declaración de Helsinki de fortaleza de noviembre del 2013. El tratamiento de los datos se realizó cumpliendo con el Reglamento Europeo de Protección de Datos 2016/679. Los datos incluidos en el estudio se anonimizaron e identificaron con un código interno. Se garantizó en todo momento la confidencialidad de los sujetos incluidos en el estudio tanto en el almacenamiento como en la exposición de resultados conforme lo que dispone la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales) y el estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol con el código de identificación PI-15-030 (**Anexo X**).

Este proyecto fue parcialmente financiado por fondos del Ministerio de Sanidad a través del Instituto de Salud Carlos III mediante un proyecto FIS (PI13/02041), ya mencionado con detalle en el apartado financiación, al inicio del documento.

4.7. Análisis de los datos

Los resultados se expresaron para las variables cuantitativas en media y desviación estándar (DE) y para las variables cualitativas en frecuencias absolutas y porcentajes. Para el análisis comparativo de los diferentes periodos de estudio se utilizó el test de la *t de Student* para datos apareados, excluyéndose las transferencias que no tenían par y se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó con el soporte del programa IBM SPSS Statistics 24.0 (SPSS Inc; Chicago, IL, EE. UU).

5. Resultados

5. Resultados

A lo largo de todo este capítulo, se realizará el análisis de los resultados obtenidos en base a las variables medidas a lo largo del periodo de estudio, con la finalidad de poder dar respuesta a los objetivos propuestos.

5.1. Resultados obtenidos en relación con el objetivo evaluar la reacción satisfacción (Kirkpatrick Nivel 1)

5.1.1 Características sociodemográficas, y laborales de la muestra

Un total de 2.830 profesionales SEM participaron en el estudio. El 76.7% eran varones y la edad media de los participantes fue de 35.8 años (DE 6.3 años). El 90,3% pertenecían al colectivo de TES/TTS, seguidos por enfermería (6,4%) y médicos (3,2%).

El 45.4% de los profesionales llevaban más de 10 años trabajando en SEM y casi la totalidad de la muestra, el 98,3% ejercían como asistenciales en la ambulancia y tan sólo el 1,7% trabajaban en el Centro Coordinador de Emergencias.

5.1.2 Nivel de satisfacción de los participantes

La encuesta de satisfacción (*Kirkpatrick nivel 1*) al final de la IFO fue completada por 2668 participantes (94.3%). La mayoría de los encuestados indicaron una elevada satisfacción, con una puntuación de al menos 4 de 5 en todos los ítems. En relación con las respuestas de la dimensión escala RACE, el 81,8% de los profesionales consideraron que la escala RACE es fácil de utilizar, el 91,1% consideró que es útil como herramienta de valoración, el 89,4% consideró que aporta información útil al centro receptor de Código Ictus, y el 84,1% consideró que mantiene el tiempo de la asistencia, como se puede observar en la tabla inferior (**Tabla 10**).

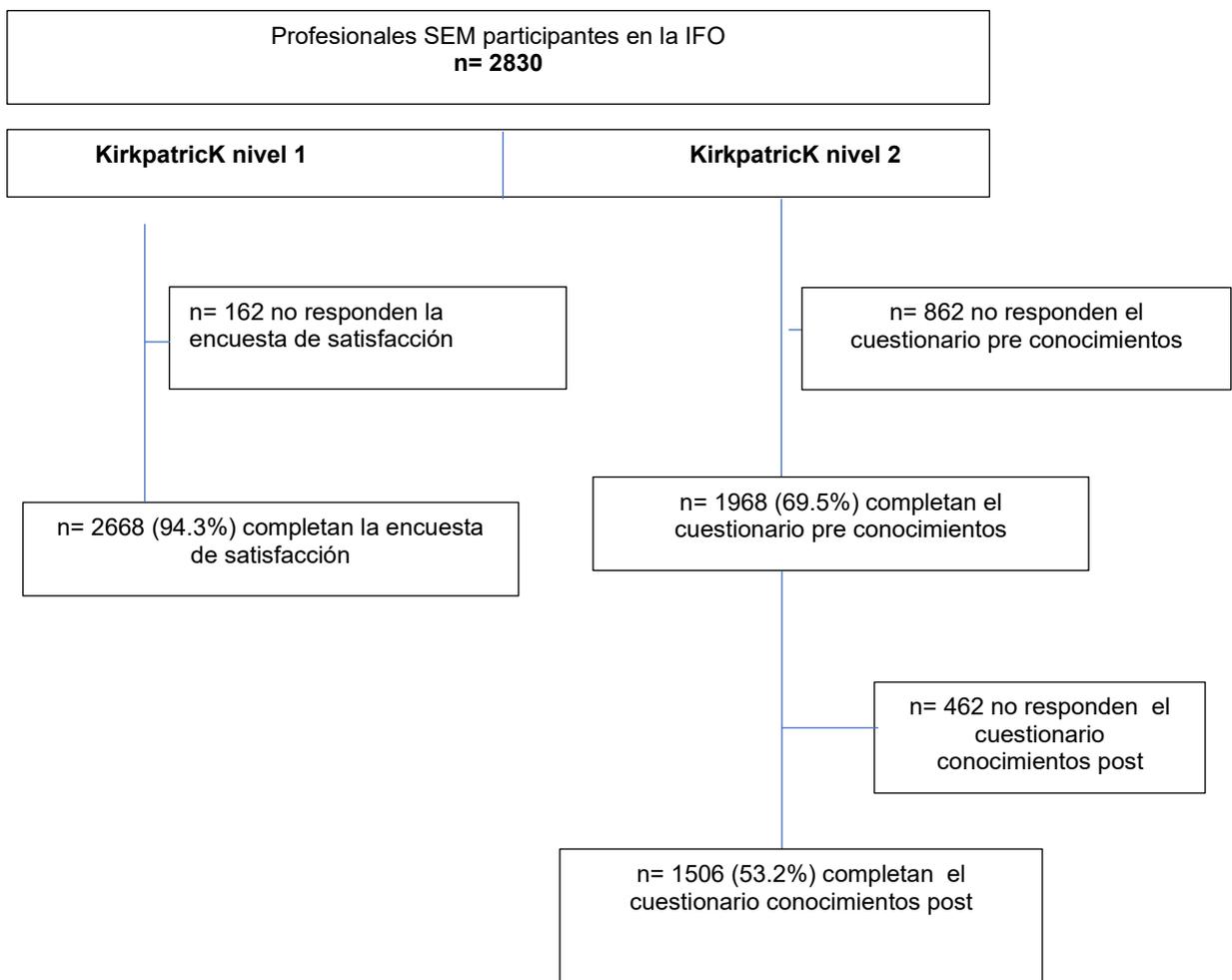
Tabla 10. Resultados de la evaluación global del curso con las 5 dimensiones evaluadas: objetivos, material del curso, escala RACE, equipo docente y evaluación global

EVALUACIÓN GLOBAL DEL CURSO n 2668	Media	Mediana	RIQ (Q3-Q1)
Objetivos del programa			
1. Programa inicial	4,22	4	1
Material del curso			
2. Desarrollo del Curso	4,27	4	1
3. Nivel de contenidos	4,37	4	1
4. Resumen Ideas Fundamentales	4,37	4	1
5. Se hacen comprensibles los contenidos	4,29	4	1
6. Funcionamiento técnico del aula	4,21	4	1
7. Organización Del Material	4,33	4	1
3. Escala RACE			
Crees que es fácil de utilizar	4,17	4	1
Consideras que es de utilidad en la práctica clínica	4,48	5	1
Es Útil y aportará información importante al centro receptor	4,45	5	1
Considera Incluir la Escala RACE en los Protocolos del Código Ictus	4,26	4	1
4. Conocimiento del equipo facilitador /docente			
Nivel de competencia	4,40	5	1
Capacidad para resolver dudas	4,09	4	1
5. Evaluación Programa			
Esta formación te ha ayudado a mejorar los conocimientos en patología vascular cerebral	4,52	5	1
¿Son necesarias las sesiones formativas para mejorar la valoración y asistencia?	4,56	5	1
Evaluación global del curso	4,39	4	1

5.2 Resultados obtenidos en relación con el objetivo evaluar el aprendizaje (Kirkpatrick Nivel 2)

La Figura 22. proporciona una visión general de los resultados de la evaluación de la satisfacción y del aprendizaje, correspondientes al *nivel 1 y 2 de Kirkpatrick*.

FIGURA 22. Flow chart de la participación de los profesionales del Sistema d'Emergències Mèdiques



5.2.1 Resultado del análisis del nivel de conocimientos en patología vascular cerebral de los participantes, previo y posterior

Como se puede observar en la tabla inferior (Tabla 11), se compara los resultados obtenidos en el análisis de los conocimientos previo y posterior. Previo a la IFO, el 64.6 % de los participantes fueron capaces de identificar correctamente la definición de AIT. Un porcentaje más alto (99.6%) pudo identificar correctamente los signos y síntomas típicos de un ictus isquémico y hemorrágico.

El conocimiento de los hemisferios derecho e izquierdo fue deficiente, el 13.7% identificó correctamente los síntomas del hemisferio derecho y el 52.2% identificó correctamente los síntomas del hemisferio izquierdo.

La mayoría de los participantes conocían el tratamiento fibrinolítico t-PA, un 35.0% pudo identificar correctamente el período de la ventana para la trombolisis y el 49.5% sabía de las indicaciones para tratamiento endovascular. Después de la intervención, el 51.4% identificó la ventana para la terapia trombolítica y el 67.9% la indicación al tratamiento endovascular.

Después de la intervención, se observó una mejora en todos los dominios de conocimiento de los síntomas y tratamiento. En particular, el conocimiento del beneficio del tratamiento mejoró hasta el 80.3%.

El 40.1 % de los participantes identificó correctamente la escala de morbilidad RANCOM y el 50.1% conocía alguna escala diagnóstica de ictus.

Ambos aspectos mostraron una notable mejora después de la intervención (60.2% y 92.5% respectivamente).

En relación con los casos clínicos sobre código ictus, el 65.9% identificó correctamente el contexto de la hipertensión arterial y náuseas y se observó una mejora significativa en 5 de los 6 casos.

Se describen los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 11. Resultados de la encuesta sobre conocimientos en patología vascular cerebral: previo y 3 meses posterior a la IFO

	PRE intervención Respuestas correctas (Q2, Q3) (n=1968)	POST intervención Respuestas correctas (Q4) (n=1506)	P-valor
SECCIÓN 1. Síntomas y tratamiento			
Identifica correctamente Signos y síntomas de ictus	1960 (99.6)	1500 (99.7)	0,970
Identifica correctamente etiología Ictus isquémico	1934 (98.3)	1483 (98.5)	0,645
Identifica correctamente etiología ictus hemorrágico	1891 (96.1)	1491 (99.1)	<0,001*
Identifica correctamente hemisferio izquierdo	1029 (5.2)	925 (61.4)	<0,001*
Identifica correctamente hemisferio derecho	267 (13.7)	615 (40.9)	<0,001*
Identifica correctamente definición AIT	1272 (64.6)	1024 (68.0)	0,038*
Identifica correctamente Signos y síntomas Tronco	1245 (63.2)	1240 (82.3)	<0,001*
Identifica correctamente Ventana rTPA ev	689 (35.0)	774 (51.4)	<0,001*
Identifica correctamente indicación endovascular	974 (49.5)	1022 (67.9)	<0,001*
Identifica correctamente beneficio del tratamiento	1027 (52.2)	1209 (80.3)	<0,001 <0,001
SECCIÓN 2. CÓDIGO ICTUS Y ESCALAS			
Identifica correctamente Objetivo CI	1833 (93.1)	1446 (96.0)	<0,001*
Identifica correctamente edad CI	1510 (76.7)	1430 (95.0)	<0,001*
Identifica correctamente Tiempo de evolución CI	1247 (63.3)	1322 (87.8)	<0,001*
Identifica correctamente Criterios CI	1251 (63.6)	1341 (89.1)	<0,001*
Identifica correctamente Escala comorbilidad	403 (40.1)	906 (60.2)	<0,001*
Identifica correctamente Escala diagnóstica ictus	1186 (50.3)	1393 (92.5)	<0,001*
Identifica correctamente escala RAPID ¹	1033 (52.5)	1236 (82.1)	<0,001*
Identifica correctamente RANCOM ²	1616 (82.1)	1390 (92.3)	<0,001*
<i>Mejoría evaluación ictus</i>	-----	1280 (85.0)	<0,001*
<i>Facilidad escala RACE</i>	-----	787 (52.3)	<0,001*
SECCIÓN 3. CASOS CLÍNICOS CÓDIGO ICTUS			
Caso1: HTA y nauseas	1298 (65.9)	961 (63.8)	0,189
Caso 2: AIT	1534 (77.9)	1277 (84.8)	<0,001*
Caso 3: 90 años, 5h inicio síntomas	1515 (77.0)	1364 (90.6)	<0,001*
Caso 4: Tratamiento con anticoagulante	1560 (79.3)	1288 (85.5)	<0,001*
Caso 5: ictus del despertar	1644 (83.5)	1430 (95.0)	<0,001*
Caso 6: Escala RANCOM	1309 (66.5)	1145 (76.0)	<0,001*

¹Reir, levantar el brazo y hablar, llamar a emergencias, mnemotécnica RAPID, una herramienta para el diagnóstico de ictus, que se utiliza en Catalunya, equivalente a la escala FAST. ² Rankin Comorbilidad: RANCOM herramienta que se utiliza en Catalunya para evaluar la dependencia funcional. * $p < 0.05$

En general, el porcentaje de participantes que considera tener un nivel bueno de conocimientos sobre el ictus fue del 77,8 % tras realizar la intervención formativa, en comparación con la fase pre en la que fue del 42,6%. Más de la mitad de los profesionales habían recibido formación puntual o esporádica (65,2%), pero destaca que el 34% reconocieron no haber recibido previamente ninguna formación específica (Tabla 12).

Tabla 12. Nivel de conocimientos de los participantes y formación previa

	PRE (n=1968)	POST (n=1506)
Nivel conocimientos ictus		
Muy bajo	1.0	0,1
Bajo	6.0	0,3
Regular	49.3	17,7
Bueno	42.6	77,8
Muy bueno	1.1	4,0
Formación ictus		
Puntualmente	26.8	
Esporádicamente	38.4	
No	34.0	
NS/NC	0.8	

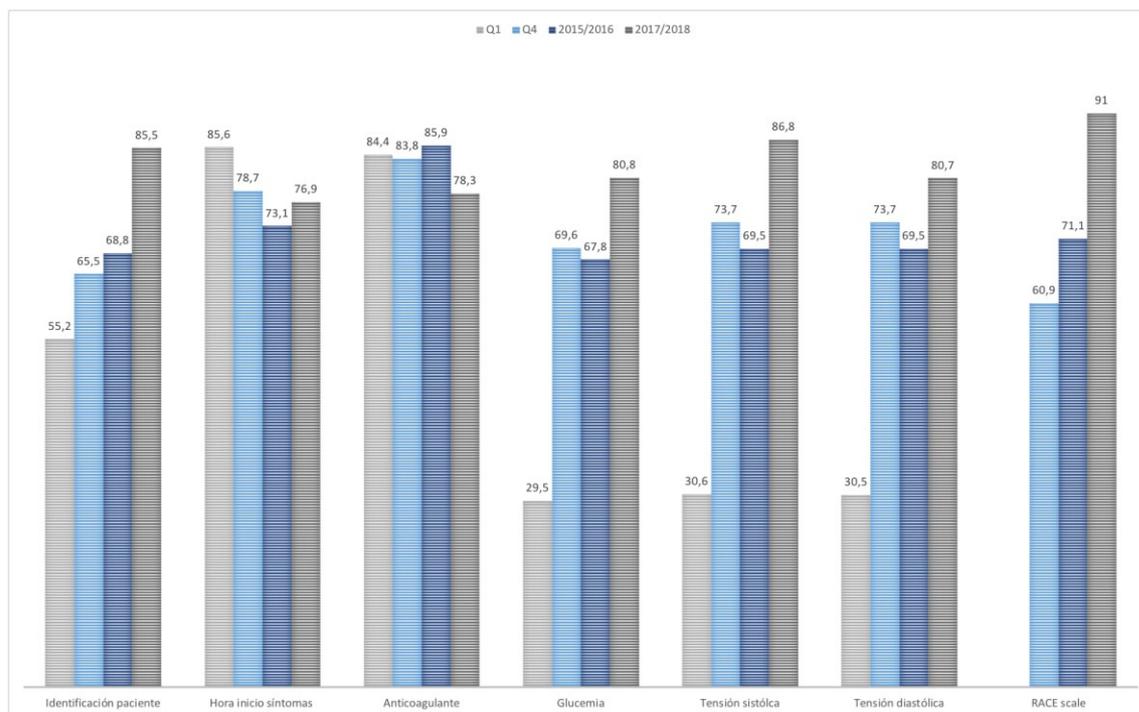
5.3. Resultados obtenidos con relación al objetivo evaluar la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (Kirkpatrick Nivel 3)

5.3.1 Cumplimentación del registro Conjunto mínimo de datos Código ictus

Se analizaron los registros de prenotificación del Conjunto Mínimo de Datos (CMD) de Código Ictus disponibles en el registro SITREM®, con un total de 17.135 pacientes durante el período de estudio como se puede observar en la figura inferior (Figura 23).

Inmediatamente después de la IFO, encontramos un aumento significativo en el registro de los códigos de identificación de los pacientes (ID), glucemia, tensión arterial sistólica y diastólica (TAS/TAD), y el registro de las puntuaciones de la escala RACE; sin embargo, el registro de la notificación de la hora de inicio de la aparición de los síntomas disminuyó. En el seguimiento de 2015-2016, siguieron aumentando los registros de identificación de pacientes y de RACE, en contraste con la hora de inicio de aparición de los síntomas (HIS), TAS y TAD. Hubo diferencias significativas para todos los ítems en el período de seguimiento de 2017-2018: Todos los ítems aumentaron (es decir, ID, HIS, glucemia, TAS, TAD y notificación de RACE), y el registro de la prenotificación del tratamiento anticoagulante disminuyó. En total, el 71,5% de los registros aumentaron desde la línea de base hasta el último seguimiento. Sólo el registro HIS y el registro de la notificación del tratamiento anticoagulante disminuyeron de forma consistente a lo largo del tiempo.

Figura 23. Porcentaje de los datos de registro de prenotificación de CI a lo largo del periodo de estudio



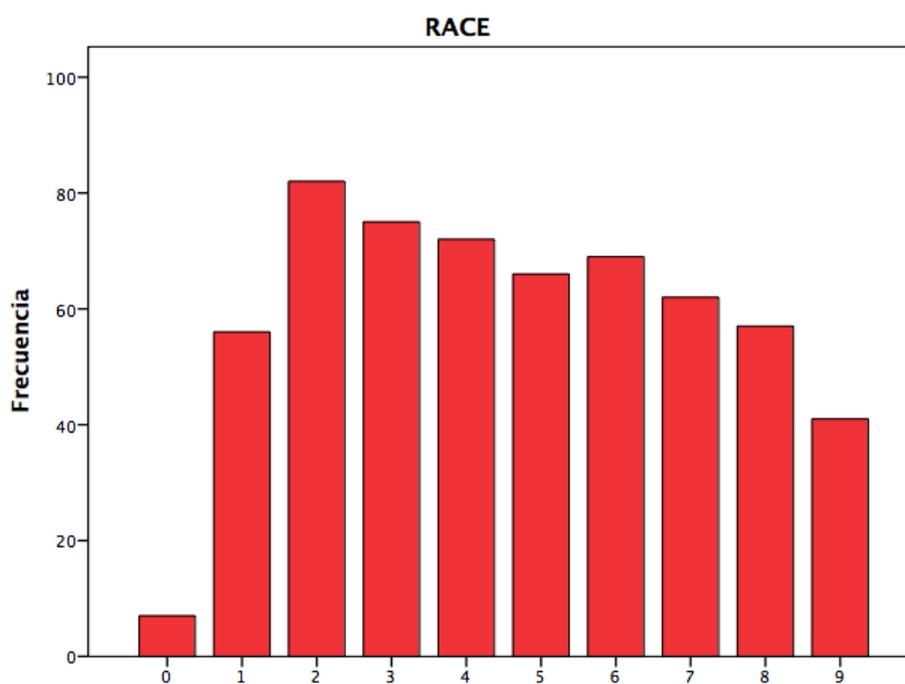
5.3.2 Implementación Escala RACE

El cumplimiento del registro de la escala RACE en las activaciones de CI aumentó progresivamente en el tiempo. Empezando con el 60,9% inmediatamente después de la IFO, el registro aumentó hasta más del 85% en el seguimiento de 2017-2018, alcanzando un nivel de registro del 96,3% en 2018, como se describe en la figura anterior (Figura 23).

Durante el periodo de estudio se han realizado 5.192 descargas de la App Escala RACE.

La siguiente figura ilustra que el 49% de las activaciones obtuvieron una puntuación RACE >4, lo que indica alta sospecha de oclusión de gran vaso (Figura 24).

Figura 24. Distribución de la puntuación de la escala RACE



Fuente propia

5.4 Resultados obtenidos con relación al objetivo evaluar el impacto en el Código Ictus prehospitalario (Kirkpatrick Nivel 4)

5.4.1. Número de activaciones de Código Ictus por año

La activación de los CI se incrementó con el tiempo. En el periodo preintervención se activaron 9,2 códigos diarios (n = 834 en 2014 Q1), que aumentaron inmediatamente después de la IFO a 10,7 (n = 965 en 2014 Q4), manteniéndose en 9,9 tanto en 2015 (n = 2635) como en 2016 (n = 3635), 10,6 en 2017 (n = 3888), y alcanzando un máximo diario de 11,4 en 2018 (n = 4187).

5.4.2. Tiempos de gestión en el Código Ictus

Las principales diferencias en relación con los tiempos fueron el tiempo total de la atención prehospitalaria (Tabla 13), que aumentó de 48,9 a 53,6 minutos ($p = 0,015$). Este tiempo extra se debió principalmente al aumento del tiempo de atención clínica in situ ($p = 0,034$) antes del traslado al hospital, que aumentó de 21,5 a 24,3 minutos. Sin embargo, no hubo cambios en los tiempos de activación, alerta, respuesta o traslado.

Tabla 13. Diferencias en el tiempo de gestión prehospitalario a lo largo del periodo de estudio

Item	Pre IFO (2014 Q1) n = 834	Post IFO (2014 Q4) n = 965	1-2 años post IFO (2015- 2016) n = 7261	3-4 años post IFO (2017- 2018) n= 8075	95%CI	p-Valor
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)		
Tiempo alerta ¹	3.10 (6.7)	2.96 (5.6)	2.90 (5.8)	3.13 (6.1)	-0.25 to 0.56	0.877
Tiempo activación ²	4.78 (7.1)	4.97 (6.7)	4.86 (7.0)	5.35 (7.6)	-1.64 to 0.73	0.053
Tiempo respuesta ³	8.08 (4.9)	8.68 (5.3)	8.57 (5.6)	8.70 (6.0)	-0.34 to 1.23	0.083
Tiempo asistencia ⁴	21.51 (8.4)	21.87 (8.3)	22.24 (8.9)	24.32 (8.9)	0.75 to 3.27	0.034 *
Tiempo transporte ⁵	12.29 (10.1)	13.11 (10.6)	12.73 (10.3)	12.86 (11.2)	-1.51 to 1.66	0.402
Tiempo global ⁶	48.9 (19.9)	51.60 (19.5)	51.52 (19.6)	53.62 (20.0)	1.04 to 5.33	0.015 *

¹ Tiempo de alerta: Hora de recepción de la llamada de alerta hasta que se asigna un consultor. ² Tiempo de activación: Tiempo desde que se recibe la llamada de alerta hasta que se asigna el recurso asistencial. ³ Tiempo de respuesta: El período desde la asignación de recursos hasta la llegada del equipo de EMS al punto de atención. ⁴ Tiempo de atención clínica: El tiempo desde la llegada del equipo de EMS al punto de atención hasta el comienzo del traslado; se proporciona atención en el lugar. ⁵ Tiempo de transporte: El tiempo de transporte desde el punto de atención hasta la llegada al centro receptor. ⁶ Tiempo total: La suma de todos los tiempos anteriores. CI, intervalo de confianza; desviación estándar SD. * $p < 0.05$. Todo el tiempo expresado en minutos

6. Discusión

6. Discusión

6.1 Comentario general

En relación con la asistencia inicial del ictus agudo, “el tiempo es cerebro”. Como ya se mencionó en la revisión de la literatura científica reflejada en la introducción, el ictus debe considerarse una emergencia médica con el objetivo de mejorar el pronóstico de estos pacientes y disminuir las secuelas que se derivan de la misma patología. Reducir el tiempo desde el inicio de los síntomas y el acceso al tratamiento es una necesidad con el fin de mejorar su evolución clínica y en este sentido, el papel de los SEM es esencial^{64,88,89,162}.

Las organizaciones internacionales American Stroke y European Stroke, abogan por el desarrollo de programas de formación específicos en ictus para los profesionales de emergencias. La literatura existente ha encontrado una fuerte relación en cuanto a que los profesionales sanitarios que no han recibido formación específica en ictus, contribuyen a retrasar el acceso de los pacientes al tratamiento^{32,39,159,182}.

Alliance for Europe (SAFE), diseñó 12 indicadores de calidad asistencial vinculados a diferentes partes de la cadena asistencial en pacientes con ictus agudo, de los cuales, dos de estos indicadores son en referencia a la formación, asimismo recomienda la evaluación continua de los programas de formación para conocer el impacto¹⁴⁶.

En este sentido, el presente estudio fue diseñado para evaluar el impacto a corto y medio plazo de la IFO, y el modelo de los 4 niveles de Kirkpatrick fue el que más se ajustaba a nuestras necesidades y objetivos, planteando este modelo desde el inicio del diseño y la planificación de la intervención^{181,183,184}.

Es la primera vez que se realiza una formación abierta a todos los profesionales, dirigida a todos los colectivos, asistenciales y del Centro Coordinador, incluido el personal propio, colaborador y subcontratado y, por otro lado, es la primera vez que se evalúa el impacto de una formación en una patología tiempo dependiente como es el ictus, de forma global, en el contexto del CI prehospitalario en todo el territorio de Catalunya.

Nuestra intervención formativa online se realizó con varios propósitos, identificar y reconocer los síntomas típicos de ictus y conocer las diferentes opciones terapéuticas disponibles actualmente, recordar los criterios de activación del CI y los circuitos establecidos, todo ello en base a dos objetivos:

- a) actualizar los conocimientos y las habilidades de todos los profesionales implicados en la atención inicial del paciente con sospecha de ictus agudo
- b) instruir en la escala RACE, todo ello con el propósito de aplicar todos los conocimientos para mejorar la atención del código ictus prehospitalario.

6.1.1 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación de la reacción satisfacción (Kirkpatrick Nivel 1)

Con referencia a los resultados expuestos en este estudio en relación con la satisfacción de los participantes (*Kirkpatrick nivel 1*), la IFO fue, en general, muy bien recibida por todos los colectivos; cabe destacar que después de un intenso trabajo de seguimiento y motivación de los participantes a lo largo de todo el periodo de la intervención, se consiguió alcanzar una tasa de respuesta del 94,3%.

Estos resultados coinciden con los observados en estudios anteriores, que mostraron que las tasas de satisfacción aumentan con el aprendizaje electrónico en comparación con el aprendizaje tradicional, por la facilidad de su uso y acceso, navegación, e interactividad, especialmente entre profesionales con elevada carga laboral y con dificultad de acceder a acciones presenciales como ocurre en el ámbito sanitario^{173, 174}.

Resultados similares obtuvieron en el estudio de Respuesta Rápida al Accidente Cerebrovascular (NCRRS) realizado en Carolina del Norte, con la participación de 966 profesionales SEM, en el que recibieron por parte de los participantes una puntuación media general para todos los ítems de 4 sobre una escala de 5 puntos¹⁶¹.

En un estudio cuyo objetivo fue determinar la satisfacción de la educación continua basada en la web en el colectivo de Técnicos en Emergencias Médicas, el 74% indicó que prefería los módulos basados en la web en comparación con la educación tradicional basada en instructores, con un elevado nivel de aceptación

del formato web (84%) y un hallazgo interesante fue que el 90% de los técnicos completaron la formación dentro de su horario laboral¹⁸⁵.

A lo largo de todo el periodo de la IFO, se contó con soporte técnico en el campus virtual en respuesta a las consultas tecnológicas y los tutores respondían a través de los foros las consultas formativas. Además, se organizaron video tutorías tanto sincrónicas como asincrónicas en respuesta a las preguntas más frecuentes de los participantes en cada edición. Un factor para tener en cuenta en el e-learning, es el elevado índice de abandono y la brecha digital, con lo que el seguimiento y el acompañamiento a lo largo de nuestra intervención ha sido un elemento relevante. Esta correlación directa entre la formación, la interacción con los docentes, el seguimiento continuo y sobre todo, la posibilidad de la aplicación al entorno laboral se considera como un diseño pedagógicamente enriquecido y altamente efectivo¹⁸⁶.

6.1.2 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación del aprendizaje (Kirkpatrick Nivel 2)

A pesar de que en nuestro estudio se ha obtenido una mejora en todos los dominios (*Kirkpatrick Nivel 2*), como se observó en estudios similares con profesionales SEM^{187,188,189}, nuestros resultados demuestran que el conocimiento básico de nuestros profesionales SEM necesita mejorar.

Los participantes identificaron con precisión los signos y síntomas típicos de ictus y conocían la diferencia entre un ictus isquémico y hemorrágico, pero se observaron pocas mejoras en el reconocimiento de los síntomas de los ataques isquémicos transitorios, ya que poco más de la mitad los reconocieron. A pesar de que la mayoría de los profesionales (65%) tuvieron una formación previa sobre patología vascular cerebral, encontramos mucha heterogeneidad en el conocimiento previo sobre el reconocimiento de signos y síntomas neurológicos más específicos. El hallazgo más interesante que se puede extraer de este trabajo fue que la IFO mejoró sus competencias, resultados coherentes con las mejoras

de los conocimientos observadas por Hsieh¹⁸⁷ en Taiwán, donde el 48% de los participantes había recibido previamente formación.

Otro hallazgo importante fue que únicamente un tercio de los participantes pudo identificar la ventana terapéutica correcta para la trombólisis intravenosa y menos de la mitad conocía las indicaciones del tratamiento endovascular. Sin embargo, estos ítems podrían ser muy específicos, lo que podría explicar el bajo número de respuestas correctas en nuestro caso, o porqué un estudio similar en Dubái no recibió ninguna respuesta correcta para estas preguntas¹⁸⁸.

Es interesante observar que, si bien las escalas de diagnóstico de ictus y comorbilidad determinan incluir o excluir a los pacientes como candidatos a activar el código ictus, sólo el 50,3% y el 40,1%, respectivamente, estaban familiarizados con ellas, resultados similares al hallazgo de DiBiasio en Rhode Island¹⁸⁹.

En una revisión en la que se evalúa el impacto de la educación sobre los accidentes cerebrovasculares en el ámbito sanitario, refiere una elevada heterogeneidad entre los diferentes diseños de los estudios, el tipo y el formato de la educación o la capacitación proporcionada y los resultados obtenidos. De los 21 estudios incluidos, se describe un curso en línea¹⁹⁰. En ese único estudio, realizado en el Reino Unido (RESPONSE (Rapid Emergency Stroke Pathways: Organized Systems and Education)¹⁹¹, hubo una mejora en el conocimiento en comparación con nuestros hallazgos (95,6% vs. 82%), mientras que las tasas de respuesta variaron (39% vs. 54%). Estas diferencias podrían explicarse por el hecho de que nuestro estudio logró incluir un mayor porcentaje de profesionales SEM y que el contexto de la educación era diferente.

La mayoría de los profesionales en RESPONSE eran paramédicos (55%), que habían recibido 2-5 años de formación universitaria, en contraste con nuestra participación del 90,3% de Técnicos en Emergencias, que había recibido un título no universitario (grado medio) de dos años. Esto también podría explicar que algunas de las puntuaciones sean muy bajas en el cuestionario previo en relación con el reconocimiento de los signos y síntomas más específicos del ictus.

6.1.3 *Discusión de los resultados obtenidos en relación con la evaluación de la transferencia de conocimientos a la práctica clínica (Kirkpatrick Nivel 3)*

Prenotificación

La literatura existente ha encontrado una fuerte relación en el beneficio que comporta la prenotificación, en tanto que permite a los hospitales receptores prepararse y movilizar los recursos necesarios antes de que llegue el paciente, y, asimismo, mejorar la comunicación entre el servicio de emergencias y el hospital recopilando información relevante (datos del paciente, tiempo de inicio de los síntomas, potenciales contraindicaciones del tratamiento). Estos resultados apoyan la necesidad de iniciativas dirigidas a aumentar las tasas de prenotificación de los SEM como mecanismo para mejorar la calidad de la cadena de la atención al ictus con el propósito de mejorar los resultados en estos pacientes^{182,192}.

En nuestro estudio observamos una mejora progresiva en el cumplimiento del registro de prenotificación en el 80% de los ítems, pasando de una puntuación general de cumplimiento del 53% en 2014 a un 73% en 2015-2016, y un 83% en 2017-2018 (*nivel 3 de Kirkpatrick*). Este incremento fue mayor que en otro estudio realizado en los EE. UU¹⁵⁸ que logró un aumento del 60,9% al 77,3%; el último pico de aumento del 10% en nuestro caso podría haberse debido al inicio del estudio RACECAT, ensayo clínico en el que se compara el traslado directo a un centro endovascular vs traslado al hospital más cercano de los pacientes con ictus isquémico agudo con OAGV, basado en la puntuación de la escala RACE (NCT 02795962). Otras investigaciones hallaron que después de una intervención formativa, el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la llegada al hospital, fue menor en los pacientes con prenotificación⁷⁰, tuvieron más probabilidades de recibir tratamiento en la ventana de las 3 horas (82% versus 79,2%) y tiempos puerta imagen-puerta aguja menores (141 minutos versus 145 minutos, $P < 0.0001$)¹⁹³.

En el estudio FAST, después de una intervención formativa específica en ictus y entreno en la escala Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS), aumentó la sensibilidad para la identificación del ictus del 78%(IC95%: 63% al 88%) al 94%(95%:86% a 98%), la notificación previa se asoció con un triage prioritario en

el servicio de urgencias, y menor tiempo hasta la primera evaluación médica (15 min vs 31 min, $p < 0,001$) y un menor tiempo puerta-TC (94 min frente a 144 min, $p < 0,001$)¹⁹⁴.

Resultados similares han sido obtenidos en un estudio observacional realizado en Michigan, en el que se realizó una intervención online de 30 minutos. La tasa de prenotificación aumentó del 60,9% a 77,3% ($P < 0,001$); en cuanto a la elevada cumplimentación del registro del Conjunto Mínimo de Datos en relación con el registro de la hora de inicio de los síntomas, en su estudio no se observaron cambios, en cambio, nosotros hemos observado en nuestro estudio que se han registrado más pacientes con ictus del despertar, este resultado podría estar relacionado con la disminución del registro de la hora de inicio de los síntomas¹⁹⁵.

Escala RACE

Estudios previos han señalado la importancia del uso de escalas prehospitalarias dirigidas a detectar pacientes con ictus agudo, y que valoran síntomas presentes en la mayoría de los casos, como la Fast Arm Speech (FAST), Los Angeles Prehospital Stroke (LAPSS) o The Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS). Ninguna de ellas ofrece información sobre la gravedad del ictus ni predicen presencia de OAGV⁹⁷. La reciente evidencia del beneficio clínico que ofrece tratamiento endovascular, duplicando las posibilidades de recuperación clínica en los pacientes con oclusión arterial cerebral de gran vaso (OAGV), obligan a la implementación de protocolos prehospitalarios que permitan identificar este grupo de pacientes candidatos a tratamiento endovascular para acelerar su traslado al centro capacitado para ofrecer terapia endovascular^{64,146,162}. En este sentido, se han propuesto diversas escalas de ámbito prehospitalario para identificar los pacientes con OAGV¹²¹. Nuestro grupo de trabajo validó la escala RACE en el año 2014⁸⁶. Desde su validación, su uso se ha extendido a otros territorios y se recomienda en las guías internacionales^{64,68, 69,196}.

La identificación a nivel prehospitalario de pacientes con ictus agudo con OAGV puede facilitar que estos pacientes reciban tratamiento endovascular y, aunque

hay diversas publicaciones sobre el tema, todavía no es una práctica habitual en los Sistemas de Emergencias Médicas^{123,127,130,139}.

Documentamos un gran cumplimiento de la evaluación prehospitalaria de los pacientes de OAGV con la escala RACE, con el 61% inmediatamente después de la formación (*nivel 3 de Kirkpatrick*), hasta el 71% en el seguimiento de 1 a 2 años, y el 91% en el seguimiento de 3 a 4 años. Durante el último año (es decir, 2018) el cumplimiento alcanzó el 96,3%, que es similar al encontrado en un estudio en Ohio (EE. UU.)¹²⁸ que alcanzó el 100% de cumplimiento en el registro de las puntuaciones de la escala RACE.

Por otro lado, en nuestro estudio observamos que el 49% de las activaciones obtuvieron una puntuación RACE \geq 5, a diferencia de otro estudio¹²⁸, que obtuvo una media de RACE \geq 7, estos hallazgos sugieren que identificar a estos pacientes a nivel prehospitalario podría facilitar que estos pacientes reciban antes el TEV.

Los resultados de este estudio muestran que, los profesionales formados han sido capaces de aplicar progresivamente la Escala RACE y gracias a la coordinación desde la dirección y del departamento de formación del SEM y de las diferentes instituciones implicadas en el proyecto, así como la inclusión de la escala RACE en el registro clínico del SEM (es decir, SITREM®), fueron fundamentales para lograr estos resultados positivos a largo plazo. Por otro lado, lograr la utilización de la escala RACE en más del 90% de las activaciones de CI primarios del SEM, era uno de los objetivos planteados desde el PDMVC/ Pla de Salut 2020, tal y como se mencionó en la introducción

6.1.4 Discusión de los resultados obtenidos en relación con la Evaluación del impacto en el Código Ictus prehospitalario (Kirkpatrick Nivel 4)

Tiempos de gestión prehospitalaria en el ictus agudo

Las directrices de la American Stroke recomiendan en caso de sospecha de ictus agudo, que los profesionales de los SEM inviertan menos de 90 segundos en la asistencia telefónica en la llamada de alerta al centro coordinador, menos de 8 minutos en el tiempo de respuesta del equipo de emergencias, y menos de 15 minutos en la atención al paciente in situ^{32, 182}.

En un estudio realizado en Carolina del Norte, con la participación de 100 SEM, cuyo objetivo fue determinar si disponer de un protocolo con un límite de tiempo específico en la escena se asociaba a una disminución del tiempo de asistencia, obtuvieron mejores resultados los SEM que disponían de protocolos con límites de tiempo específicos, con una reducción del tiempo de 2,2 minutos (IC 95%:1,3;3,1 minutos) respecto a los SEM que no disponían de ningún protocolo específico¹⁹⁷.

El ictus agudo es una emergencia médica tiempo dependiente y el tiempo entre la aparición de los síntomas y el inicio del tratamiento es esencial. En nuestro estudio registramos los cambios en el tiempo de atención prehospitalaria como tiempo total de atención prehospitalaria, que aumentó en 2 minutos inmediatamente tras la intervención y en 4,7 min al cabo de 3-4 años (*nivel 4 de Kirkpatrick*).

Cabe destacar que el incremento del tiempo total por parte del SEM fue especialmente a expensas de un aumento en el tiempo de asistencia in situ, que aumentó en 2,8 minutos. Esto puede explicarse por una valoración más detallada por parte de los TES en el lugar de los hechos, incluyendo la valoración neurológica mediante la escala RACE y a la recogida sistemática de variables clínicas.

Resultados similares fueron observados en el estudio realizado en Michigan, donde la proporción de casos de accidentes cerebrovasculares con tiempos en el lugar de los hechos ≤ 15 minutos aumentó (37,5% frente a 44,3%); sin embargo, no hubo una mejora general en los tiempos en el lugar de los hechos (mediana,

18 minutos antes frente a 17 después; $P=0,135$) ni en los tiempos de transporte en general (mediana, 33 antes frente a 33,5 después; $P=0,314$)¹⁹⁵.

En otro estudio antes citado, realizado en Inglaterra, se observó que los pacientes con un diagnóstico final de accidente cerebrovascular, obtuvieron una reducción marginalmente no significativa de 2,8 minutos (IC del 95%: -0,2 a 5,9 minutos, $p=0,068$) entre los períodos de Pre- y Post-implementación desde la llamada de alerta hasta la llegada de la ambulancia a la escena¹⁵⁵.

Un estudio del Reino Unido, PASTA¹⁹⁸, mostró un aumento del tiempo desde la asistencia hasta la trombólisis de 8,5 minutos después de un programa de formación específico dirigido a los paramédicos.

Creemos que el beneficio que se obtiene evaluando al paciente con la escala RACE (información clínica relevante en relación con la gravedad del ictus) y añadiendo datos clínicos relevantes sobre la gravedad, compensa el posible retraso mínimo del tiempo de asistencia, aunque es importante monitorizar continuamente estos indicadores para asegurar un mayor retraso e incentivar la recogida rápida de los datos clínicos.

6.2 Limitaciones del estudio

Es necesario considerar una serie de limitaciones importantes en nuestro estudio: en primer lugar, una de las limitaciones es que al ser un diseño pretest- postest de un solo grupo, amenaza la validez interna ya que no hay una seguridad absoluta de que las diferencias sean debidas a la intervención. Cabe decir que, en el 2014, el SEM empezó a trabajar en el diseño de una aplicación que permite la elaboración de los informes asistenciales en formato digital mediante tabletas, y con la posibilidad de enviar la información al hospital receptor y a la Historia Clínica compartida. Esta aplicación se implementó de forma piloto en determinadas áreas a finales del 2017. Este cambio del formato papel a formato digital, posiblemente facilitó la recogida de los datos de prenotificación en el sistema de registro Sitrem, a partir del segundo semestre del 2018, con su implementación en todo el territorio.

Por otro lado, la inclusión del ensayo clínico RACECAT en un modelo organizativo territorial en marzo del 2017, posiblemente también facilitó la implementación de la escala RACE a partir de la fecha.

Otra de las limitaciones es la tasa de cumplimentación del cuestionario de conocimientos pre post, ya que no se consiguió una cumplimentación del 100%, esto puede suponer un sesgo. No todos los profesionales participaron en la intervención. Desconocemos el porcentaje de profesionales que han realizado la intervención formativa una vez finalizado el periodo de estudio de la intervención.

Una dificultad a la que nos hemos enfrentado en este estudio es que no se dispone de los datos acerca de la calidad de las activaciones de CI pre post (correlación con el diagnóstico hospitalario final, falsos positivos o negativos, %Stroke mimics, % de tratamiento de reperusión, hospital receptor útil). Desde el PDMVC se está trabajando desde el segundo semestre del 2016 en la mejora de la Base de Datos CI de Cataluña.

6.3 Aplicabilidad de los resultados y líneas de investigación futuras

Esta tesis podría ser de utilidad como documento guía para aquellos Sistemas de Emergencias Médicas que estén interesados en implementar una intervención formativa online específica en patología vascular cerebral y evaluar su impacto. A partir de enero-febrero del 2021, está previsto un nuevo proyecto formativo juntamente con el SEM Baleares para adaptar el contenido del curso a sus necesidades y posteriormente realizar el programa formativo online.

Durante el transcurso de esta tesis este grupo de investigadores ha estado desarrollando diferentes iniciativas para extender la intervención formativa online a otros territorios, tanto nacionales como internacionales.

Entre octubre 2017 y mayo 2018, el mismo programa fue impartido de forma gratuita a través de la plataforma online del campus abierto de la Universitat de Barcelona, con 1629 participantes de nacionalidad española, procedentes mayoritariamente de Catalunya (49,7%) y de la Comunidad de Madrid (20%),

obteniendo unos resultados similares en satisfacción y con un alto grado de cumplimiento (91%).

Durante el periodo de enero a junio de 2018, se actualizaron los contenidos teóricos y prácticos, todo el material audiovisual, y se realizó la traducción al inglés y francés; desde octubre 2018, el programa formativo se imparte a través de la plataforma Coursera, en colaboración con la Universitat de Barcelona y el SEM. Actualmente, el curso en español tiene 2527 participantes inscritos, el curso en inglés 1.328 y el curso en francés, 271, procedentes mayoritariamente del estudio [PRESTO \(NCT04121013\)](#), que actualmente se realiza en Francia.

Además de la actualización y extensión a otros territorios del programa formativo, el equipo investigador ha estado trabajando en la traducción de la APP escala RACE, actualmente disponible en varios idiomas (catalán, euskera, español, francés, inglés y rumano), llegando casi a las 8.000 descargas.

Por otro lado, como líneas de investigación futuras, esta excelente organización del sistema de Código Ictus en el territorio de Catalunya permite implicar al SEM en la realización de ensayos clínicos de ámbito prehospitalario, gracias a una información clínica estructurada, el registro sistemático de los datos y la comunicación entre los diferentes centros receptores de ictus.

El estudio RACECAT (NCT02795962) se ha podido realizar gracias a la implementación de la escala RACE en más del 95%. Esta estructura puede permitir en el futuro desarrollar otros estudios en pacientes con ictus agudo, para seguir mejorando la calidad asistencial.

Una de las limitaciones ya comentadas con anterioridad, es el desconocimiento del porcentaje de profesionales que han realizado el programa formativo posterior al periodo de estudio, a pesar de que tenemos constancia de que un pequeño porcentaje realiza esta formación periódicamente, sea anual o bianualmente para actualizar los conocimientos. No disponemos de datos de cumplimentación registrados, desde la finalización de la IFO. El objetivo de la atención de los pacientes con ictus agudo es minimizar el daño cerebral. El papel de los SEM es esencial en cuanto al rápido reconocimiento de los síntomas, conocer los criterios

de activación de código ictus, la prenotificación, la utilización de escalas validadas y el traslado al hospital adecuado.

Por este motivo, la formación continuada de los profesionales EMS en patología vascular cerebral es una necesidad, en primer lugar, para disminuir la variabilidad en la práctica clínica y, en segundo lugar, mejorar la calidad de la atención a los pacientes y en este sentido, proponemos como una posible línea de futuro, el diseño de un indicador de formación continuada específico en patología vascular cerebral de los profesionales del SEM. El estudio Calitox-2006, propone un mapa de 24 indicadores para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas, para evaluar la calidad de la asistencia en estos pacientes^{199,200}.

El indicador 23, *“formación continuada del personal médico y de enfermería de urgencias, en toxicología clínica”* podría ser de utilidad, adaptando este indicador en el contexto del Código Ictus prehospitalario y a sus profesionales asistenciales.

7. Conclusiones

7. Conclusiones

1. En base a estos resultados, concluyo que esta estrategia formativa ha resultado apropiada desde el punto de vista del impacto a corto y medio plazo en la mejora del Código Ictus prehospitalario en Cataluña.
2. En cuanto a la formación continuada específica en ictus de una patología tiempo dependiente como es el ictus, en el ámbito de las emergencias médicas, conocer la satisfacción de los participantes, nos ha sido de utilidad en el sentido de poder detectar los puntos fuertes y las áreas de mejora para futuras oportunidades de formación.
3. Gracias a la posibilidad de realizar esta intervención formativa online, abierta y multidisciplinar, se logró actualizar, homogeneizar y además incrementar los conocimientos en patología vascular cerebral de los participantes. Esta formación específica con relación al Código Ictus nos ha permitido tener actualmente un modelo ejemplar, de alta calidad y eficacia del sistema de Código Ictus prehospitalario en Catalunya.
4. Este estudio tuvo un impacto positivo a medio plazo en la mejora de la calidad del cumplimiento del registro de los datos de prenotificación del CI, que se ha mantenido en el tiempo.
5. La intervención, permitió la aplicación de una nueva escala prehospitalaria para la evaluación de la gravedad del ictus isquémico (es decir, la escala RACE), alcanzando un alto cumplimiento del registro de prenotificación y, además, mantenerlo en el tiempo. El desarrollo e implementación de la escala RACE puede ser de gran utilidad para dirigir a los pacientes con ictus agudo con OAGV a un centro hospitalario adecuado en función de su gravedad. En este sentido, la implementación de la escala RACE puede

tener un impacto directo en la salud de la población que sufre un ictus, al beneficiarse de un rápido acceso al tratamiento adecuado.

6. Destacamos que estos resultados animaron al SEM a mantener esta intervención formativa en su programa de formación continua desde el año 2015.
7. Los resultados obtenidos en esta tesis justifican mantener la inversión en formación, después de la experiencia con este proyecto de investigación, donde hemos constatado que los profesionales han mejorado los conocimientos y, además, los están aplicando, de forma mantenida en el tiempo, y creemos que es necesario hacerla extensible a todos los profesionales implicados en la atención inicial de los pacientes con ictus agudo.
8. Por último, en base a los resultados obtenidos, creemos que es importante no solo mantener, sino también mejorar la evaluación del impacto que la formación continuada específica en ictus tiene en los profesionales sanitarios del Sistema d'Emergències Mèdiques y en la transferencia del conocimiento a la práctica clínica para poder detectar puntos de mejora y ofrecer una mayor calidad asistencial en la cadena de atención urgente al ictus agudo.

Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

1. © Organización Mundial de la Salud. *Manual de La OMS Para La Vigilancia Paso a Paso de Accidentes Cerebrovasculares de La OMS: Estrategia Paso a Paso de La OMS Para La Vigilancia de Accidentes Cerebrovasculares.*; 2005.
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/manuales.pdf>.
2. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. *Stroke*. 2013;44(7):2064-2089. doi:10.1161/STR.0b013e318296aeca
3. Easton JD, Saver JL, Albers GW, et al. Definition and Evaluation of Transient Ischemic Attack. *Stroke*. 2009;40(6):2276-2293. doi:10.1161/STROKEAHA.108.192218
4. Gutiérrez-Zúñiga R, Fuentes B, Díez-Tejedor E. Ictus isquémico. Infarto cerebral y ataque isquémico transitorio. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. 2019;12(70):4085-4096. doi:10.1016/j.med.2019.01.002
5. Sieira PI, Esparragosa I, Valentí R, Martínez-Vila E. Cerebrovascular disorders. Brain hemorrhage. *Med*. 2019;12(70):4075-4084. doi:10.1016/j.med.2019.01.001
6. Alonso de Leciñana M, Egido JA, Casado I, et al. Guía para el tratamiento del infarto cerebral agudo. *Neurología*. 2014;29(2):102-122. doi:10.1016/j.nrl.2011.09.012
7. Lackland DT, Roccella EJ, Deutsch AF, et al. Factors influencing the decline in stroke mortality a statement from the american heart association/american stroke association. *Stroke*. 2014;45(1):315-353. doi:10.1161/01.str.0000437068.30550.cf
8. Alvarez-Sabín J, Quintana M, Masjuan J, et al. Economic impact of patients admitted to stroke units in Spain. *Eur J Heal Econ*. 2017;18(4):449-458. doi:10.1007/s10198-016-0799-9
9. Wafa HA, Wolfe CDA, Emmett E, Roth GA, Johnson CO, Wang Y. Burden of Stroke in Europe. *Stroke*. 2020;51(8):2418-2427. doi:10.1161/STROKEAHA.120.029606
10. INE. *Defunciones Según La Causa de Muerte. INE Año 2018. Nota de Prensa*. Vol 2018.; 2019. https://www.ine.es/prensa/edcm_2018.pdf.
11. Cayuela A, Cayuela L, Escudero-Martínez I, et al. Analysis of cerebrovascular mortality trends in Spain from 1980 to 2011. *Neurol (English Ed)*. 2016;31(6):370-378. doi:10.1016/j.nrleng.2016.05.002
12. Gorelick PB. The global burden of stroke: persistent and disabling. *Lancet Neurol*. 2019;18(5):417-418. doi:10.1016/S1474-4422(19)30030-4
13. Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol*. 2019;18(5):439-458. doi:10.1016/S1474-4422(19)30034-1
14. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, et al. The Oxfordshire Community Stroke Project Classification: Correlation with imaging, associated complications, and prediction of outcome in acute ischemic stroke. *Lancet*. 1991;12(8756):1-7. doi:10.1016/0140-6736(91)93206-O
15. Pittock SJ, Meldrum D, Hardiman O, Thornton J, Brennan P, Moroney JT. The Oxfordshire Community Stroke Project classification: Correlation with

- imaging, associated complications, and prediction of outcome in acute ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2003;12(1):1-7. doi:10.1053/jscd.2003.7
16. Martínez-Vila E, Murie Fernández M, Pagola I, Irimia P. Enfermedades cerebrovasculares. *Medicine (Baltimore)*. 2011;10(72):4871-4881. doi:10.1016/S0304-5412(11)70024-5
 17. Smith WS, Lev MH, English JD, et al. Significance of large vessel intracranial occlusion causing acute ischemic stroke and tia. *Stroke*. 2009;40(12):3834-3840. doi:10.1161/STROKEAHA.109.561787
 18. Puetz V, Dzialowski I, Coutts SB, et al. Frequency and Clinical Course of Stroke and Transient Ischemic Attack Patients With Intracranial Nonocclusive Thrombus on Computed Tomographic Angiography. *Stroke*. 2009;40(1):193-199. doi:10.1161/STROKEAHA.108.526277
 19. Norrving B, Shatchkute A. Helsingborg Declaration 2006 on European Stroke Strategies Helsingborg Declaration 2006 on European Stroke Strategies. *World Health*. 2006.
 20. Masjuan J, Álvarez-Sabín J, Arenillas J, et al. Plan de asistencia sanitaria al ICTUS II. 2010. *Neurología*. 2011;26(7):383-396. doi:10.1016/j.nrl.2010.05.008
 21. Langhorne P. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(9). doi:10.1002/14651858.CD000197.pub3
 22. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane database Syst Rev*. 2013;2013(9):CD000197. doi:10.1002/14651858.CD000197.pub3
 23. Langhorne P, Ramachandra S. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. April 2020. doi:10.1002/14651858.CD000197.pub4
 24. Koroshetz WJ. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1996;334(21):1405-1406. doi:10.1056/NEJM199605233342114
 25. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, 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(9727):1695-1703. doi:10.1016/S0140-6736(10)60491-6
 26. Wahlgren N, Ahmed N, Dávalos A, et al. Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST): an observational study. *Lancet*. 2007;369(9558):275-282. doi:10.1016/S0140-6736(07)60149-4
 27. Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, et al. Multivariable Analysis of Outcome Predictors and Adjustment of Main Outcome Results to Baseline Data Profile in Randomized Controlled Trials. *Stroke*. 2008;39(12):3316-3322. doi:10.1161/STROKEAHA.107.510768
 28. Külkens S, Hacke W. Thrombolysis with alteplase for acute ischemic stroke: review of SITS-MOST and other Phase IV studies. *Expert Rev Neurother*. 2007;7(7):783-788. doi:10.1586/14737175.7.7.783
 29. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1317-1329. doi:10.1056/NEJMoa0804656
 30. Engelter ST, Reichhart M, Sekoranja L, et al. Thrombolysis in stroke patients aged 80 years and older: Swiss survey of IV thrombolysis.

- Neurology*. 2005;65(11):1795-1798.
doi:10.1212/01.wnl.0000183702.04080.27
31. Bluhmki E, Danays T, Biegert G, Hacke W, Lees KR. Alteplase for Acute Ischemic Stroke in Patients Aged >80 Years: Pooled Analyses of Individual Patient Data. *Stroke*. 2020;51(8):2322-2331.
doi:10.1161/STROKEAHA.119.028396
 32. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2013;44(3):870-947. doi:10.1161/STR.0b013e318284056a
 33. Demaerschalk BM, Kleindorfer DO, Adeoye OM, et al. Scientific Rationale for the Inclusion and Exclusion Criteria for Intravenous Alteplase in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2016;47(2):581-641.
doi:10.1161/STR.0000000000000086
 34. Sarikaya H. Safety and Efficacy of Thrombolysis with Intravenous Alteplase in Older Stroke Patients. *Drugs Aging*. 2013;30(4):227-234.
doi:10.1007/s40266-013-0052-5
 35. Emberson J, Lees KR, Lyden P, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet*. 2014;384(9958):1929-1935. doi:10.1016/S0140-6736(14)60584-5
 36. Campbell BC V, Ma H, Ringleb PA, et al. Extending thrombolysis to 4.5–9 h and wake-up stroke using perfusion imaging: a systematic review and meta-analysis of individual patient data. *Lancet*. 2019;394(10193):139-147.
doi:10.1016/S0140-6736(19)31053-0
 37. Matías-Guiu JA, Serna-Candel C, Espejo-Domínguez JM, Fernández-Matarrubia M, Simal P, Matías-Guiu J. Large artery occlusion diagnosed by computed tomography angiography in acute ischaemic stroke: Frequency, predictive factors, and safety. *Neurol (English Ed)*. 2014;29(5):261-266.
doi:10.1016/j.nrleng.2013.06.006
 38. Molina CA, Chamorro A, Rovira À, et al. REVASCAT: A Randomized Trial of Revascularization with Solitaire FR® Device vs. Best Medical Therapy in the Treatment of Acute Stroke Due to Anterior Circulation Large Vessel Occlusion Presenting within Eight-Hours of Symptom Onset. *Int J Stroke*. 2015;10(4):619-626. doi:10.1111/ijvs.12157
 39. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, Del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009.
doi:10.1002/14651858.CD000213.pub2
 40. Kim J-T, Fonarow GC, Smith EE, et al. Treatment With Tissue Plasminogen Activator in the Golden Hour and the Shape of the 4.5-Hour Time-Benefit Curve in the National United States Get With The Guidelines-Stroke Population. *Circulation*. 2017;135(2):128-139.
doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023336
 41. Vidale S, Agostoni E. Endovascular Treatment of Ischemic Stroke: An Updated Meta-Analysis of Efficacy and Safety. *Vasc Endovascular Surg*. 2017;51(4):215-219. doi:10.1177/1538574417698905
 42. Jayaraman M V, Hussain MS, Abruzzo T, et al. Embolectomy for stroke with emergent large vessel occlusion (ELVO): Report of the Standards and Guidelines Committee of the Society of NeuroInterventional Surgery. *J Neurointerv Surg*. 2015;7(5):316-321. doi:10.1136/neurintsurg-2015-

- 011717
43. Bhaskar S, Stanwell P, Cordato D, Attia J, Levi C. Reperfusion therapy in acute ischemic stroke: dawn of a new era? *BMC Neurol.* 2018;18(1):8. doi:10.1186/s12883-017-1007-y
 44. Hussain M, Moussavi M, Korya D, et al. Systematic Review and Pooled Analyses of Recent Neurointerventional Randomized Controlled Trials: Setting a New Standard of Care for Acute Ischemic Stroke Treatment after 20 Years. *Interv Neurol.* 2016;5(1-2):39-50. doi:10.1159/000442355
 45. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, et al. A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(1):11-20. doi:10.1056/NEJMoa1411587
 46. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1019-1030. doi:10.1056/NEJMoa1414905
 47. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1009-1018. doi:10.1056/NEJMoa1414792
 48. Saver JL, Jahan R, Levy EI, et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet.* 2012;380(9849):1241-1249. doi:10.1016/S0140-6736(12)61384-1
 49. Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial. *Lancet.* 2012;380(9849):1231-1240. doi:10.1016/S0140-6736(12)61299-9
 50. Grotta JC, Hacke W. Stroke Neurologist's Perspective on the New Endovascular Trials. *Stroke.* 2015;46(6):1447-1452. doi:10.1161/STROKEAHA.115.008384
 51. Broderick JP, Berkhemer OA, Palesch YY, et al. Endovascular Therapy Is Effective and Safe for Patients With Severe Ischemic Stroke. *Stroke.* 2015;46(12):3416-3422. doi:10.1161/STROKEAHA.115.011397
 52. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, et al. Time to Treatment With Intravenous Tissue Plasminogen Activator and Outcome From Acute Ischemic Stroke. *JAMA.* 2013;309(23):2480. doi:10.1001/jama.2013.6959
 53. Mulder MJHL, Jansen IGH, Goldhoorn R-JB, et al. Time to Endovascular Treatment and Outcome in Acute Ischemic Stroke. *Circulation.* 2018;138(3):232-240. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032600
 54. Zerna C, Rogers E, Rabi DM, et al. Comparative Effectiveness of Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke: A Population-Based Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(7):e014541. doi:10.1161/JAHA.119.014541
 55. Gu H-Q, Rao Z-Z, Yang X, et al. Use of Emergency Medical Services and Timely Treatment Among Ischemic Stroke. *Stroke.* 2019;50(4):1013-1016. doi:10.1161/STROKEAHA.118.024232
 56. Ekundayo OJ, Saver JL, Fonarow GC, et al. Patterns of Emergency Medical Services Use and Its Association With Timely Stroke Treatment. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2013;6(3):262-269. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000089
 57. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.*

- 2018;378(1):11-21. doi:10.1056/NEJMoa1706442
58. Albers GW, Marks MP, Kemp S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med*. 2018;378(8):708-718. doi:10.1056/NEJMoa1713973
 59. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387(10029):1723-1731. doi:10.1016/S0140-6736(16)00163-X
 60. Vidale S, Agostoni EC. Organizing Healthcare for Optimal Acute Ischemic Stroke Treatment. *J Clin Neurol*. 2020;16(2):183. doi:10.3988/jcn.2020.16.2.183
 61. Pérez de la Ossa N, Abilleira S, Dorado L, et al. Access to Endovascular Treatment in Remote Areas. *Stroke*. 2016;47(5):1381-1384. doi:10.1161/STROKEAHA.116.013069
 62. Schlemm E, Ebinger M, Nolte CH, Endres M, Schlemm L. Optimal Transport Destination for Ischemic Stroke Patients With Unknown Vessel Status. *Stroke*. 2017;48(8):2184-2191. doi:10.1161/STROKEAHA.117.017281
 63. Milne MSW, Holodinsky JK, Hill MD, et al. Drip 'n Ship Versus Mothership for Endovascular Treatment. *Stroke*. 2017;48(3):791-794. doi:10.1161/STROKEAHA.116.015321
 64. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50(12):e344-e418. doi:10.1161/STR.0000000000000211
 65. Sun C-HJ, Nogueira RG, Glenn BA, et al. "Picture to Puncture." *Circulation*. 2013;127(10):1139-1148. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000506
 66. Froehler MT, Saver JL, Zaidat OO, et al. Interhospital Transfer Before Thrombectomy Is Associated With Delayed Treatment and Worse Outcome in the STRATIS Registry (Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke). *Circulation*. 2017;136(24):2311-2321. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028920
 67. Venema E, Groot AE, Lingsma HF, et al. Effect of Interhospital Transfer on Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2019. doi:10.1161/STROKEAHA.118.024091
 68. American Heart Association. Acute stroke triage and routing. American Heart Association. https://www.heart.org/-/media/files/professional/quality-improvement/mission-lifeline/2_25_2020/ds15698-qi-ems-algorithm_update-2252020.pdf?la=en. Published 2018.
 69. Venema E, Burke JF, Roozenbeek B, et al. Prehospital Triage Strategies for the Transportation of Suspected Stroke Patients in the United States. *Stroke*. 2020;51(11):3310-3319. doi:10.1161/STROKEAHA.120.031144
 70. Lin CB, Peterson ED, Smith EE, et al. Patterns, Predictors, Variations, and Temporal Trends in Emergency Medical Service Hospital Prenotification for Acute Ischemic Stroke. *J Am Heart Assoc*. 2012;1(4):1-9. doi:10.1161/JAHA.112.002345
 71. Magdon-Ismail Z, Benesch C, Cushman JT, et al. Establishing Recommendations for Stroke Systems in the Thrombectomy Era: The

- Upstate New York Stakeholder Proceedings. *Stroke*. 2017;48(7):2003-2006. doi:10.1161/STROKEAHA.117.017412
72. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. 2018 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*. 2018;49(3):e46-e110. doi:10.1161/STR.0000000000000158
 73. Baldereschi M, Piccardi B, Di Carlo A, et al. Relevance of Prehospital Stroke Code Activation for Acute Treatment Measures in Stroke Care: A Review. *Cerebrovasc Dis*. 2012;34(3):182-190. doi:10.1159/000341856
 74. Kim D-H, Nah H-W, Park H-S, et al. Impact of Prehospital Intervention on Delay Time to Thrombolytic Therapy in a Stroke Center with a Systemized Stroke Code Program. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016;25(7):1665-1670. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.02.011
 75. Jimenez Fàbrega X, Espila JL. Códigos de activación en urgencias y emergenciasLa utilidad de priorizar. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33(Suplemento 1):77-88. <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v33s1/original10.pdf>.
 76. Abilleira S, Dávalos A, Chamorro Á, Álvarez-Sabín J, Ribera A, Gallofré M. Outcomes of Intravenous Thrombolysis After Dissemination of the Stroke Code and Designation of New Referral Hospitals in Catalonia. *Stroke*. 2011;42(7):2001-2006. doi:10.1161/STROKEAHA.110.605030
 77. de la Ossa NP, Sanchez-Ojanguren J, Palomeras E, et al. Influence of the stroke code activation source on the outcome of acute ischemic stroke patients. *Neurology*. 2008;70(15):1238-1243. doi:10.1212/01.wnl.0000291008.63002.a5
 78. Ringelstein EB, Chamorro A, Kaste M, et al. European stroke organisation recommendations to establish a stroke unit and stroke center. *Stroke*. 2013;44(3):828-840. doi:10.1161/STROKEAHA.112.670430
 79. Alberts MJ, Latchaw RE, Selman WR, et al. Recommendations for Comprehensive Stroke Centers. *Stroke*. 2005;36(7):1597-1616. doi:10.1161/01.STR.0000170622.07210.b4
 80. Álvarez-Sabín J, Alonso De Leciñana M, Gállego A Gil-Peralta J, et al. Plan de atención sanitaria al ictus. *Neurología*. 2006.
 81. Schwamm LH, Pancioli A, Acker JE, et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care. *Stroke*. 2005;36(3):690-703. doi:10.1161/01.STR.0000158165.42884.4F
 82. Julián Jiménez A, Palomo de los Reyes MJ, Laín Terés N. Colaboración entre distintos eslabones: una de las claves del sistema teleictus. *Rev Neurol*. 2011;53(11):704. doi:10.33588/rn.5311.2011482
 83. Demaerschalk BM, Berg J, Chong BW, et al. American Telemedicine Association: Telestroke Guidelines. *Telemed e-Health*. 2017;23(5):376-389. doi:10.1089/tmj.2017.0006
 84. Bash E. *CatSalut. Instrucció 01/2013*. Vol 1. Servei Català de la Salut; 2015. <http://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/1295>. Accessed December 11, 2020.
 85. Wilson JTL, Hareendran A, Grant M, et al. Improving the Assessment of Outcomes in Stroke. *Stroke*. 2002;33(9):2243-2246. doi:10.1161/01.STR.0000027437.22450.BD
 86. Pérez de la Ossa N, Carrera D, Gorchs M, et al. Design and Validation of a

- Prehospital Stroke Scale to Predict Large Arterial Occlusion. *Stroke*. 2014;45(1):87-91. doi:10.1161/STROKEAHA.113.003071
87. Salut D de, Catalunya G de. *Guia d'Actuació Infermera d'Urgències i Emergències Prehospitalaries*.; 2015.
 88. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American . *Stroke*. 2015;46(10):3020-3035. doi:10.1161/STR.0000000000000074
 89. Boulanger J, Lindsay M, Gubitz G, et al. Canadian Stroke Best Practice Recommendations for Acute Stroke Management: Prehospital, Emergency Department, and Acute Inpatient Stroke Care, 6th Edition, Update 2018. *Int J Stroke*. 2018;13(9):949-984. doi:10.1177/1747493018786616
 90. Fisher M. Update on the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Guidelines. *Stroke*. 2019;50(1):2-2. doi:10.1161/strokeaha.118.023990
 91. Gross H, Grose N. Emergency Neurological Life Support: Acute Ischemic Stroke. *Neurocrit Care*. 2017;27(S1):102-115. doi:10.1007/s12028-017-0449-9
 92. Mehta R, Chinthapalli K. Glasgow coma scale explained. *BMJ*. May 2019;l1296. doi:10.1136/bmj.l1296
 93. Kim JT, Jahan R, Saver JL. Impact of glucose on outcomes in patients treated with mechanical thrombectomy: A post hoc analysis of the solitaire flow restoration with the intention for thrombectomy study. *Stroke*. 2016. doi:10.1161/STROKEAHA.115.010753
 94. Li WA, Moore-Langston S, Chakraborty T, Rafols JA, Conti AC, Ding Y. Hyperglycemia in stroke and possible treatments. *Neurol Res*. 2013;35(5):479-491. doi:10.1179/1743132813Y.0000000209
 95. Smit B, Smulders YM, van der Wouden JC, Oudemans-van Straaten HM, Spoelstra-de Man AME. Hemodynamic effects of acute hyperoxia: Systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2018. doi:10.1186/s13054-018-1968-2
 96. Rudd M, Buck D, Ford GA, Price CI. A systematic review of stroke recognition instruments in hospital and prehospital settings. *Emerg Med J*. 2016;33(11):818-822. doi:10.1136/emered-2015-205197
 97. Zhelev Z, Walker G, Henschke N, Fridhandler J, Yip S. Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack. 2019;0(January 2018). doi:10.1002/14651858.CD011
 98. Swain S, Turner C, Tyrrell P, Rudd A. Diagnosis and initial management of acute stroke and transient ischaemic attack: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2008;337(jul24 1):a786-a786. doi:10.1136/bmj.a786
 99. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la atención integral y Otras Demencias. Guía de Práctica Clínica sobre la atención integral a las personas con enfermedad de Alzheimer y otras demencias. *Plan Calid para el Sist Nac Salud del Minist Sanidad, Polítca Soc e Igual*. 2010. doi:10.1016/j.jalz.2009.05.604
 100. María Dolores Jiménez Hernández, Elisa Alés Otón, Enrique Fernández García ETF. plan andaluz de atención al ctus. 2010.
 101. Murillo Cabezas F, Jiménez Hernández MD. Iniciativa multidisciplinaria

- para la mejora de la atención en el ataque cerebrovascular (ictus) en Andalucía: proyecto PLACA. *Rev Clínica Española*. 2005;205(5):226-229. doi:10.1157/13075573
102. Singletary EM, Charlton NP, Epstein JL, et al. Part 15: First Aid. *Circulation*. 2015;132(18 suppl 2):S574-S589. doi:10.1161/CIR.0000000000000269
 103. Harbison J, Hossain O, Jenkinson D, Davis J, Louw SJ, Ford GA. Diagnostic accuracy of stroke referrals from primary care, emergency room physicians, and ambulance staff using the face arm speech test. *Stroke*. 2003. doi:10.1161/01.STR.0000044170.46643.5E
 104. Kothari RU, Pancioli A, Liu T, Brott T, Broderick J. Cincinnati Prehospital Stroke Scale: reproducibility and validity. *Ann Emerg Med*. 1999.
 105. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying Stroke in the Field. *Stroke*. 2000;31(1):71-76. doi:10.1161/01.STR.31.1.71
 106. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C. Paramedic identification of stroke: Community validation of the Melbourne ambulance stroke screen. *Cerebrovasc Dis*. 2005. doi:10.1159/000086201
 107. Nor AM, Davis J, Sen B, et al. The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *Lancet Neurol*. 2005;4(11):727-734. doi:10.1016/S1474-4422(05)70201-5
 108. NICE. Stroke and transient ischaemic attack in over 16s: diagnosis and initial management management. *Nice Guidel*. 2019.
 109. Kasner SE, Chalela JA, Luciano JM, et al. Reliability and Validity of Estimating the NIH Stroke Scale Score from Medical Records. *Stroke*. 1999;30(8):1534-1537. doi:10.1161/01.STR.30.8.1534
 110. Montaner J, Alvarez-Sabín J. [NIH stroke scale and its adaptation to Spanish]. *Neurologia*. 2006;21(4):192-202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16832774>.
 111. Adams HP, Davis PH, Leira EC, et al. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology*. 1999;53(1):126-126. doi:10.1212/WNL.53.1.126
 112. Hansen CK, Christensen A, Ovesen C, Havsteen I, Christensen H. Stroke Severity and Incidence of Acute Large Vessel Occlusions in Patients with Hyper-Acute Cerebral Ischemia: Results from a Prospective Cohort Study Based on CT-Angiography (CTA). *Int J Stroke*. 2015;10(3):336-342. doi:10.1111/ijvs.12383
 113. Maas MB, Furie KL, Lev MH, et al. National Institutes of Health Stroke Scale score is poorly predictive of proximal occlusion in acute cerebral ischemia. *Stroke*. 2009;40(9):2988-2993. doi:10.1161/STROKEAHA.109.555664
 114. Badhiwala JH, Nassiri F, Alhazzani W, et al. Endovascular Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA*. 2015;314(17):1832-1843. doi:10.1001/jama.2015.13767
 115. Lima FO, Mont'Alverne FJA, Bandeira D, Nogueira RG. Pre-hospital Assessment of Large Vessel Occlusion Strokes: Implications for Modeling and Planning Stroke Systems of Care. *Front Neurol*. 2019;10. doi:10.3389/fneur.2019.00955
 116. Tirschwell DL, Longstreth WT, Becker KJ, et al. Shortening the NIH Stroke

- scale for use in the prehospital setting. *Stroke*. 2002;33(12):2801-2806. doi:10.1161/01.str.0000044166.28481.bc
117. Demeestere J, Garcia-Esperon C, Lin L, et al. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale-8 to Detect Large Vessel Occlusion in Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.03.020
 118. Purrucker JC, Härtig F, Richter H, et al. Design and validation of a clinical scale for prehospital stroke recognition, severity grading and prediction of large vessel occlusion: the shortened NIH Stroke Scale for emergency medical services. *BMJ Open*. 2017;7(9):e016893. doi:10.1136/bmjopen-2017-016893
 119. Singer OC, Dvorak F, du Mesnil de Rochemont R, Lanfermann H, Sitzer M, Neumann-Haefelin T. A Simple 3-Item Stroke Scale. *Stroke*. 2005;36(4):773-776. doi:10.1161/01.STR.0000157591.61322.df
 120. Nazliel B, Starkman S, Liebeskind DS, et al. A Brief Prehospital Stroke Severity Scale Identifies Ischemic Stroke Patients Harboring Persisting Large Arterial Occlusions. *Stroke*. 2008;39(8):2264-2267. doi:10.1161/STROKEAHA.107.508127
 121. Smith EE, Kent DM, Bulsara KR, et al. Accuracy of Prediction Instruments for Diagnosing Large Vessel Occlusion in Individuals With Suspected Stroke: A Systematic Review for the 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2018;49(3). doi:10.1161/STR.000000000000160
 122. McMullan JT, Katz B, Broderick J, Schmit P, Sucharew H, Adeoye O. Prospective Prehospital Evaluation of the Cincinnati Stroke Triage Assessment Tool. *Prehospital Emerg Care*. 2017;21(4):481-488. doi:10.1080/10903127.2016.1274349
 123. Noorian AR, Sanossian N, Shkirkova K, et al. Los Angeles Motor Scale to Identify Large Vessel Occlusion. *Stroke*. 2018;49(3):565-572. doi:10.1161/STROKEAHA.117.019228
 124. Lima FO, Silva GS, Furie KL, et al. Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination. *Stroke*. 2016;47(8):1997-2002. doi:10.1161/STROKEAHA.116.013301
 125. Fischer U, Arnold M, Nedeltchev K, et al. NIHSS Score and Arteriographic Findings in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2005;36(10):2121-2125. doi:10.1161/01.STR.0000182099.04994.fc
 126. Nakajima M, Kimura K, Ogata T, Takada T, Uchino M, Minematsu K. Relationships between Angiographic Findings and National Institutes of Health Stroke Scale Score in Cases of Hyperacute Carotid Ischemic Stroke. *Am J Neuroradiol*. 2004.
 127. Rodríguez-Pardo J, Fuentes B, Alonso de Leciñana M, et al. The Direct Referral to Endovascular Center criteria: a proposal for pre-hospital evaluation of acute stroke in the Madrid Stroke Network. *Eur J Neurol*. 2017;24(3):509-515. doi:10.1111/ene.13233
 128. Jumaa MA, Castonguay AC, Salahuddin H, et al. Long-term implementation of a prehospital severity scale for EMS triage of acute stroke: A real-world experience. *J Neurointerv Surg*. 2020. doi:10.1136/neurintsurg-2019-014997
 129. Weisenburger-Lile D, Blanc R, Kyheng M, et al. Direct Admission versus Secondary Transfer for Acute Stroke Patients Treated with Intravenous

- Thrombolysis and Thrombectomy: Insights from the Endovascular Treatment in Ischemic Stroke Registry. *Cerebrovasc Dis.* 2019;47(3-4):112-120. doi:10.1159/000499112
130. Schlemm L, Ebinger M, Nolte CH, Endres M. Impact of Prehospital Triage Scales to Detect Large Vessel Occlusion on Resource Utilization and Time to Treatment. *Stroke.* 2018;49(2):439-446. doi:10.1161/STROKEAHA.117.019431
 131. Abilleira S, Pérez de la Ossa N, Jiménez X, et al. Transfer to the Local Stroke Center versus Direct Transfer to Endovascular Center of Acute Stroke Patients with Suspected Large Vessel Occlusion in the Catalan Territory (RACECAT): Study protocol of a cluster randomized within a cohort trial. *Int J Stroke.* 2019;14(7):734-744. doi:10.1177/1747493019852176
 132. Milne MSW, Holodinsky JK, Hill MD, et al. Drip 'n Ship Versus Mothership for Endovascular Treatment: Modeling the Best Transportation Options for Optimal Outcomes. *Stroke.* 2017;48(3):791-794. doi:10.1161/STROKEAHA.116.015321
 133. Behrndtz A, Johnsen SP, Valentin JB, et al. TRIAGE-STROKE: Treatment strategy In Acute larGE vessel occlusion: Prioritize IV or endovascular treatment—A randomized trial. *Int J Stroke.* 2020;15(1):103-108. doi:10.1177/1747493019869830
 134. Carrera D, Gorchs M, Querol M, et al. Revalidation of the RACE scale after its regional implementation in Catalonia: a triage tool for large vessel occlusion. *J Neurointerv Surg.* 2019;11(8):751-756. doi:10.1136/neurintsurg-2018-014519
 135. Dickson RL, Crowe RP, Patrick C, et al. Performance of the RACE Score for the Prehospital Identification of Large Vessel Occlusion Stroke in a Suburban/Rural EMS Service. *Prehospital Emerg Care.* 2019;23(5):612-618. doi:10.1080/10903127.2019.1573281
 136. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, 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(9727):1695-1703. doi:10.1016/S0140-6736(10)60491-6
 137. Ebinger M, Kunz A, Wendt M, et al. Effects of Golden Hour Thrombolysis. *JAMA Neurol.* 2015;72(1):25. doi:10.1001/jamaneurol.2014.3188
 138. Lansberg MG, Dabus G. Interaction between time to treatment and reperfusion therapy in patients with acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg.* 2013;5(suppl 1):i48-i51. doi:10.1136/neurintsurg-2013-010728
 139. Phipps MS, Cronin CA. Management of acute ischemic stroke. *BMJ.* 2020;368:l6983. doi:10.1136/bmj.l6983
 140. Adeoye O, Nyström K V., Yavagal DR, et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care: A 2019 Update. *Stroke.* 2019;50(7):1-24. doi:10.1161/STR.000000000000173
 141. Crocco TJ, Grotta JC, Jauch EC, et al. EMS Management of Acute Stroke—Prehospital Triage (Resource Document to NAEMSP Position Statement). *Prehospital Emerg Care.* 2007;11(3):313-317. doi:10.1080/10903120701347844
 142. Jauch EC, Saver JL, Chair V, et al. AHA/ASA Guideline Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American

- Stroke Association. *Am Hear Assoc Stroke Counc.*
doi:10.1161/STR.0b013e318284056a/-/DC1
143. Alonso de Leciñana M, Egido JA, Casado I, et al. Guía para el tratamiento del infarto cerebral agudo. *Neurologia.* 2014;29(2):102-122.
doi:10.1016/j.nrl.2011.09.012
 144. Fiehler J, Cognard C, Gallitelli M, et al. European recommendations on organisation of interventional care in acute stroke (EROICAS). *Eur Stroke J.* 2016;1(3):155-170. doi:10.1177/2396987316659033
 145. Faiz KW, Sundseth A, Thommessen B, Rønning OM. Prehospital delay in acute stroke and TIA. *Emerg Med J.* 2013;30(8):669-674.
doi:10.1136/emmermed-2012-201543
 146. Norrving B, Barrick J, Davalos A, et al. Action Plan for Stroke in Europe 2018–2030. *Eur Stroke J.* 2018;3(4):309-336.
doi:10.1177/2396987318808719
 147. Ragoschke-Schumm A, Walter S, Haass A, et al. Translation of the ‘Time is Brain’ Concept into Clinical Practice: Focus on Prehospital Stroke Management. *Int J Stroke.* 2014;9(3):333-340. doi:10.1111/ij.s.12252
 148. Xian Y, Smith EE, Zhao X, et al. Strategies Used by Hospitals to Improve Speed of Tissue-Type Plasminogen Activator Treatment in Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2014;45(5):1387-1395.
doi:10.1161/STROKEAHA.113.003898
 149. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology.* 2012;79(4):306-313. doi:10.1212/WNL.0b013e31825d6011
 150. Meretoja A, Kaste M. Pre- and in-hospital intersection of stroke care. *Ann N Y Acad Sci.* 2012;1268(1):145-151. doi:10.1111/j.1749-6632.2012.06664.x
 151. Ajmi SC, Advani R, Fjetland L, et al. Reducing door-to-needle times in stroke thrombolysis to 13 min through protocol revision and simulation training: a quality improvement project in a Norwegian stroke centre. *BMJ Qual Saf.* 2019;28(11):939-948. doi:10.1136/bmjqs-2018-009117
 152. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, et al. Improving Door-to-Needle Times in Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2011;42(10):2983-2989.
doi:10.1161/STROKEAHA.111.621342
 153. Behrens S, Daffertshofer M, Interthal C, Ellinger K, Van Ackern K, Hennerici M. Improvement in stroke quality management by an educational programme. *Cerebrovasc Dis.* 2002. doi:10.1159/000057853
 154. Wojner-Alexandrov AW, Alexandrov A V., Rodriguez D, Persse D, Grotta JC. Houston Paramedic and Emergency Stroke Treatment and Outcomes Study (HoPSTO). *Stroke.* 2005;36(7):1512-1518.
doi:10.1161/01.STR.0000170700.45340.39
 155. Watkins CL, Leathley MJ, Jones SP, Ford GA, Quinn T, Sutton CJ. Training emergency services’ dispatchers to recognise stroke: an interrupted time-series analysis. *BMC Health Serv Res.* 2013;13(1):318.
doi:10.1186/1472-6963-13-318
 156. Nel D, Stassen W. The accuracy of Johannesburg-based ambulance personnel in identifying stroke. *South African J Crit Care.* 2015;31(2):58.
doi:10.7196/SAJCC.2015.v31i2.247
 157. Ramanujam P, Guluma KZ, Castillo EM, et al. Accuracy of Stroke Recognition by Emergency Medical Dispatchers and Paramedics—San Diego Experience. *Prehospital Emerg Care.* 2008;12(3):307-313.

- doi:10.1080/10903120802099526
158. Oostema, A. J. A Brief Educational Intervention Improves the Accuracy of Emergency Medical Services Stroke Recognition. *STROKE*. 49.
 159. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2013;44(3):870-947. doi:10.1161/STR.0b013e318284056a
 160. Oser CS, McNamara MJ, Fogle CC, Gohdes D, Helgerson SD, Harwell TS. Educational Outreach to Improve Emergency Medical Services Systems of Care for Stroke in Montana. *Prehospital Emerg Care*. 2010;14(2):259-264. doi:10.3109/10903120903572335
 161. Lellis JC, Brice JH, Evenson KR, Rosamond WD, Kingdon D, Morris DL. Launching Online Education for 911 Telecommunicators and EMS Personnel: Experiences from the North Carolina Rapid Response to Stroke Project. *Prehospital Emerg Care*. 2007;11(3):298-306. doi:10.1080/10903120701348222
 162. Kobayashi A, Czlonkowska A, Ford GA, et al. European Academy of Neurology and European Stroke Organization consensus statement and practical guidance for pre-hospital management of stroke. *Eur J Neurol*. 2018. doi:10.1111/ene.13539
 163. Wahlgren N, Moreira T, Michel P, et al. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN. *Int J Stroke*. 2016. doi:10.1177/1747493015609778
 164. Frendl DM, Strauss DG, Underhill BK, Goldstein LB. Lack of Impact of Paramedic Training and Use of the Cincinnati Prehospital Stroke Scale on Stroke Patient Identification and On-Scene Time. *Stroke*. 2009;40(3):754-756. doi:10.1161/STROKEAHA.108.531285
 165. Bray JE, Coughlan K, Barger B, Bladin C. Paramedic Diagnosis of Stroke. *Stroke*. 2010;41(7):1363-1366. doi:10.1161/STROKEAHA.109.571836
 166. Asimos AW, Ward S, Brice JH, Rosamond WD, Goldstein LB, Studnek J. Out-of-Hospital Stroke Screen Accuracy in a State With an Emergency Medical Services Protocol for Routing Patients to Acute Stroke Centers. *Ann Emerg Med*. 2014;64(5):509-515. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.03.024
 167. Brandler ES, Sharma M, Sinert RH, Levine SR. Prehospital stroke scales in urban environments: A systematic review. *Neurology*. 2014;82(24):2241-2249. doi:10.1212/WNL.0000000000000523
 168. Zaidi SF, Shawver J, Morales AE, et al. Stroke care: initial data from a county-based bypass protocol for patients with acute stroke. 2016:1-5. doi:10.1136/
 169. Ghirardini B. E-learning methodologies: A guide for designing and developing e-learning courses. *Food Agric Organ United Nations*. 2011. doi:10.2516E/1/11.11
 170. Kumar Basak S, Wotto M, Bélanger P. E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning Digit Media*. 2018;15(4):191-216. doi:10.1177/2042753018785180
 171. Sangrà A, Vlachopoulos D, Cabrera N. Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *Int Rev Res Open Distrib Learn*. 2012;13(2):145. doi:10.19173/irrodl.v13i2.1161
 172. Cabero-Almenara J. Bases pedagógicas del e-learning. *Int J Educ Technol*

- High Educ.* 2006.
173. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. *Acad Med.* 2006;81(3):207-212. doi:10.1097/00001888-200603000-00002
 174. George PP, Papachristou N, Belisario JM, et al. Online eLearning for undergraduates in health professions: A systematic review of the impact on knowledge, skills, attitudes and satisfaction. *J Glob Health.* 2014;4(1). doi:10.7189/jogh.04.010406
 175. Wutoh R, Boren SA, Balas AE. eLearning: A review of Internet-based continuing medical education. *J Contin Educ Health Prof.* 2004;24(1):20-30. doi:10.1002/chp.1340240105
 176. Carballo Santaolalla R, Biencinto López C. Determinación del impacto de la formación continua en el sector sanitario: diseño de un modelo de relaciones entre dimensiones. *Rev Complut Educ.* 2006. doi:10.5209/RCED.16726
 177. Pineda P. Evaluación del impacto de la formación en las organizaciones. *Educar.* 2000.
 178. La Evaluación del Impacto en Programas de Formación. *REICE Rev Iberoam sobre Calidad, Efic y Cambio en Educ.* 2010.
 179. Fernández JT. La evaluación del impacto de la formación como estrategia de mejora en las organizaciones. 2007;9:0-15.
 180. Nolla-Domenjó M. La evaluación en educación médica. Principios básicos. *Rev la Fund Educ Médica.* 2009;12(4):223. doi:10.33588/fem.124.533
 181. Kirkpatrick D. Techniques for evaluating training programs. *Train Dev (Alexandria, Va).* 1996.
 182. Acker JE, Pancioli AM, Crocco TJ, et al. Implementation Strategies for Emergency Medical Services Within Stroke Systems of Care. *Stroke.* 2007;38(11):3097-3115. doi:10.1161/STROKEAHA.107.186094
 183. Kirkpatrick DL. *Implementing the Four Levels: A Practical Guide for Effective Evaluation of Training Programs: Easyread Super Large 24pt Edition.*; 2009. files/822/Implementing-the-Four-Levels-EXCERPT.pdf.
 184. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Evaluating: part of a ten-step process. *Eval Train programs.* 2009.
 185. Jerin JM, Rea TD. Web-based training for EMT continuing education. *Prehospital Emerg Care.* 2005. doi:10.1080/10903120590962274
 186. Darabi A, Liang X, Suryavanshi R, Yurekli H. Effectiveness of Online Discussion Strategies: A Meta-Analysis. *Am J Distance Educ.* 2013. doi:10.1080/08923647.2013.837651
 187. Hsieh HC, Hsieh CY, Lin CH, et al. Development of an educational program for staffs of emergency medical service to improve their awareness of stroke within 3 hours of symptom onset: A pilot study. *Acta Neurol Taiwan.* 2013.
 188. Shire F, Kasim Z, Alrukn S, Khan M. Stroke awareness among Dubai emergency medical service staff and impact of an educational intervention. *BMC Res Notes.* 2017;10(1):255. doi:10.1186/s13104-017-2585-x
 189. DiBiasio EL, Jayaraman M V., Oliver L, et al. Emergency medical systems education may improve knowledge of pre-hospital stroke triage protocols. *J Neurointerv Surg.* 2020;12(4):370-373. doi:10.1136/neurintsurg-2018-014108
 190. Jones SP, Miller C, Gibson JME, Cook J, Price C, Watkins CL. The impact

- of education and training interventions for nurses and other health care staff involved in the delivery of stroke care: An integrative review. *Nurse Educ Today*. 2018;61:249-257. doi:10.1016/j.nedt.2017.11.024
191. Jones S, McLoughlin A, Watkins C. Acute stroke management: an online course. *J Paramed Pract*. 2011;3(6):322-327. doi:10.12968/jpar.2011.3.6.322
 192. Oostema JA, Nasiri M, Chassee T, Reeves MJ. The Quality of Prehospital Ischemic Stroke Care: Compliance with Guidelines and Impact on In-hospital Stroke Response. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23(10):2773-2779. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.06.030
 193. Lin CB, Peterson ED, Smith EE, et al. Emergency Medical Service Hospital Prenotification Is Associated With Improved Evaluation and Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5(4):514-522. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.112.965210
 194. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C. An Interventional Study to Improve Paramedic Diagnosis of Stroke. *Prehospital Emerg Care*. 2005;9(3):297-302. doi:10.1080/10903120590962382
 195. Oostema JA, Chassee T, Baer W, Edberg A, Reeves MJ. Brief Educational Intervention Improves Emergency Medical Services Stroke Recognition. *Stroke*. 2019;50(5):1193-1200. doi:10.1161/STROKEAHA.118.023885
 196. Ahmed N, Steiner T, Caso V, et al. Recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm 13–15 November 2016. In: *European Stroke Journal*. ; 2017. doi:10.1177/2396987317699144
 197. Patel MD, Brice JH, Moss C, et al. An Evaluation of Emergency Medical Services Stroke Protocols and Scene Times. *Prehospital Emerg Care*. 2014;18(1):15-21. doi:10.3109/10903127.2013.825354
 198. Price CI, Shaw L, Dodd P, et al. Paramedic Acute Stroke Treatment Assessment (PASTA): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2019;20(1):121. doi:10.1186/s13063-018-3144-z
 199. Nogué S, Puiguriquer J, Amigó M. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas (Calitox-2006). *Rev Calid Asist*. 2008;23(4):173-191. doi:10.1016/S1134-282X(08)72131-6
 200. Vicenç Ferrés-Padró1, Silvia Solà Muñoz1 JJR, Membrado-Ibáñez1 S, Tadí3 MA, Francesc Xavier Jiménez Fàbrega1. Indicadores de calidad y puntos de mejora en la asistencia prehospitalaria de los pacientes adultos expuestos a monóxido de carbono. *Emergencias*. 2019.

Anexos

Anexo I. An Online Training Intervention on Prehospital Stroke Codes in Catalonia to Improve the Knowledge, Pre-Notification Compliance and Time Performance of Emergency Medical Services Professionals



International Journal of
Environmental Research
and Public Health



Article

An Online Training Intervention on Prehospital Stroke Codes in Catalonia to Improve the Knowledge, Pre-Notification Compliance and Time Performance of Emergency Medical Services Professionals

Montse Gorchs-Molist ^{1,2,*}, Silvia Solà-Muñoz ¹, Iago Enjo-Perez ^{2,*}, Marisol Querol-Gil ¹, David Carrera-Giraldo ³, Jose María Nicolás-Arfelis ², Francesc Xavier Jiménez-Fàbrega ^{1,2} and Natalia Pérez de la Ossa ⁴

¹ Catalanian Emergency Medical System, 08908 L'Hospitalet de Llobregat, Spain; silviasola@gencat.cat (S.S.-M.); marisol.querol@gmail.com (M.Q.-G.); francescxavierjimenez@gencat.cat (F.X.J.-F.)

² School of Medicine and Healthcare Sciences, University of Barcelona, 08036 Barcelona, Spain; nicolas@ub.edu

³ Department of Neurosurgery, University Hospital Doctor Negrín, 35010 Las Palmas de Gran Canarias, Spain; david_carrera@hotmail.com

⁴ Department of Neurology, University Hospital Germans Trias i Pujol, 08916 Badalona, Spain; natperezossa@gmail.com

* Correspondence: montsegorchs@ub.edu (M.G.-M.); enjo@ub.edu (I.E.-P.)

Received: 31 July 2020; Accepted: 17 August 2020; Published: 26 August 2020



Abstract: Strokes are a time-dependent medical emergency. The training of emergency medical service (EMS) professionals is essential to ensure the activation of stroke codes with pre-notification, as well as a rapid transfer to achieve early therapy. New assessment scales for the detection of patients with suspected large vessel occlusion ensures earlier access to endovascular therapy. The aim of this study was to evaluate the impact on an online training intervention focused on the Rapid Arterial Occlusion Evaluation (RACE) scoring of EMS professionals based on the prehospital stroke code in Catalonia from 2014 to 2018 in a pre–post intervention study. All Catalanian EMS professionals and the clinical records from primary stroke patients were included. The Kirkpatrick model guided the evaluation of the intervention. Data were collected on the knowledge on stroke recognition and management, pre-notification compliance, activated stroke codes and time performance of EMS professionals. Knowledge improved significantly in most items and across all categories, reaching a global achievement of 82%. Pre-notification compliance also improved significantly and remained high in the long-term. Increasingly higher notification of RACE scores were recorded from 60% at baseline to 96.3% in 2018, and increased on-site clinical care time and global time were also observed. Therefore, the online training intervention was effective for increasing EMS professionals' knowledge and pre-notification compliance upon stroke code activation, and the wide adoption of a new prehospital scale for the assessment of stroke severity (i.e., the RACE scale) was achieved.

Keywords: stroke; prehospital emergency care; training; stroke code; large vessel occlusion; prehospital scales

1. Introduction

Strokes are a time-dependent medical emergency, in which treatment delay negatively influences patient prognosis [1]. For acute ischemic stroke patients with an evolution of less than 4.5 h of evolution, fibrinolysis therapy improves prognosis [2], yet its benefits are limited for the subgroup of patients with

large vessel occlusion (LVO) [3]. These patients benefit the most from endovascular thrombectomy, with a therapeutic window of up to 24 h from stroke onset according to multimodal neuroimaging criteria, at an adequate specialized tertiary hospital, which doubles their chances of clinical improvement [4]. For this reason, in recent years, stroke code (SC) systems have been developed to rapidly identify patients with acute stroke, allowing agile transfers to a specialized center [5,6]. This rapid assessment of acute stroke patients is paramount to obtaining the maximum benefits from reperfusion therapies. Thus, emergency medical services (EMS) are essential [7], not only for identifying stroke patients, but also for identifying a subgroup of patients with suspected large vessel occlusion (LVO), who would benefit the most from endovascular treatment [8]. The traditional prehospital assessment scales were developed to detect the typical symptoms of stroke patients [9]. Since then, several new scales for the specific detection of LVO patients have been designed, but few have been validated prospectively in prehospital care [10]. Implementing these new prehospital diagnostic tools as part of SCs is a priority to ensure familiarity with the protocol and to achieve current therapeutic standards [11]. Giving pre-notification of patients to the receiving center is also important to ensure allocation of in-hospital resources and to accelerate diagnostic and therapeutic decision-making through a minimum set of clinical data [12]. Additionally, international guidelines also emphasized the need to prioritize specific training in SCs, diagnostic tools and pre-notification systems for EMS professionals [13–15]. Following these recommendations, our group developed the Rapid Arterial occlusion Evaluation (RACE) [16] scale for prehospital assessment of patients with a suspected LVO stroke (Figure S1). The RACE scale was validated in 2014, and international guidelines endorsed the RACE scale as a valid tool alongside others [17,18]. For implementation by EMS professionals, an online training intervention (OTI) was designed to update their knowledge on acute stroke recognition and the SC activation circuit, as well as to train them on the administration of the RACE scale.

The aim of this study was to evaluate the impact on an OTI focused on the RACE scoring for EMS professionals based on prehospital SCs in Catalonia from 2014 to 2018.

2. Materials and Methods

We performed a pre–post intervention study from January 2014 to December 2018 in the Catalanian EMS (prehospital care). This EMS provides care for 7.5 million people, employing more than 4000 professionals, and it activated approximately eight daily SCs before 2014. For this study, we included data from both EMS professionals and stroke patients. All EMS professionals (i.e., emergency technicians, nurses, and physicians) were invited to participate, and all of those who accepted were included, as no exclusion criteria were considered. A non-probabilistic sampling method was used. All clinical records of patients older than 18 years old and classified as primary acute stroke patients upon activation of SCs by the dispatch center were included. Records of patients who were being transferred between hospital settings were excluded.

2.1. Online Training Intervention

An online training intervention (OTI) was developed to provide 6 h of training through a learning management system (i.e., Moodle). The programme comprised four modules: Three theoretical modules that addressed the (a) signs and symptoms of a stroke, (b) stroke treatment, and (c) prehospital management of stroke, including the administration of prehospital scales and SC protocol; the final module was practical, and was introduced to address the application of the RACE scale using five clinical scenarios. The contents and evaluation methods considered the recommendations of the Cerebrovascular Disease Master Plan in Catalonia to attain content validity. Additionally, international recommendations from the European and American Stroke Organizations were incorporated into the curriculum. A pilot test was performed with an interprofessional group of 30 individuals that included neurologists and EMS professionals (i.e., physicians, nurses, and emergency technicians) between March and April 2014. The training was accredited by the regional council for the continuous education of healthcare professionals.

The OTI was administered progressively according to the Catalonian healthcare regions. All professionals from the same region participated in the course simultaneously for a 30-day period with on-demand access to the training platform. Fourteen replications of the training program were necessary to cover all regions and professionals. The training was completed by 2830 EMS professionals from May to September 2014. All EMS professionals were supported by forum interactions with the faculty, and additional resources were provided. A collaboration network was established by developing a Facebook group, a Twitter account (@escalaRACE), and a website (www.racescale.org).

2.2. Assessment of the Online Training Programme

The variables measuring the effectiveness of the OTI with regard to prehospital SCs were categorized using Kirkpatrick's [19,20] model of training evaluation as follows:

- Kirkpatrick level 1 (reaction): A satisfaction survey (Supplementary material S2) was administered at the end of the training using a five-point Likert scale based on five dimensions. Satisfaction of the aims of the training, the available materials, the RACE scale usefulness in clinical practice, and the faculty, as well as the overall satisfaction regarding the perceived increased in knowledge or competency, were addressed.
- Kirkpatrick level 2 (learning): A knowledge-related multiple-choice questionnaire about knowledge was administered prior to and 3 months after the intervention (Supplementary material S3). A set of 24 questions were used, most of which (i.e., 10) were related to the identification of signs and symptoms of a stroke, as well as available treatment options. Eight questions explored respondents' knowledge on the SC protocol, prehospital management, and prehospital assessment scales for stroke patients. A final set of six questions were used to analyze the decision-making on acute stroke medical emergencies in clinical scenarios.
- Kirkpatrick level 3 (behavior): The transfer to clinical practice was measured by compliance rates with the EMS prenotification system (i.e., Minimum Data Set register). We observed the notification of the patient's identification number, the time of the onset of symptoms, anticoagulant treatment, glycaemia, systolic and diastolic blood pressure, and RACE scores.
- Kirkpatrick level 4 (results): The impact of the intervention on prehospital SC was assessed by determining the number of activated codes and the changes in prehospital care times. The observed times were: (a) The alert time, that is, the period between the start and the end of a call; (b) the activation time, that is, the time from the start of a call to the allocation of clinical resources; (c) the response time, that is, the period from resource allocation to the arrival of the EMS team; (d) the care time, that is, the time from the arrival at the place of care to the start of the transfer; (e) the transfer time, that is, the period from the start of the transfer to the arrival at the receiving center; and (f) a global time was also registered.

2.3. Data Collection

This study was performed at five time-points: (a) Baseline (first quarter of 2014 (Q1)), (b) training intervention (second (Q2) and third quarter (Q3) of 2014), (c) immediate follow-up (fourth quarter of 2014 (Q4)), (d) follow-up after 1–2 years (2015–2016), and (e) follow-up after 3–4 years (2017–2018). The period between 2014 Q1 (baseline) and Q4 (immediate follow-up) was used to pilot the training intervention (March to April 2014); and to train the EMS professionals (May to September 2014).

Data from EMS professionals were obtained on the same learning management system (i.e., Moodle) on which the course was provided. Socio-demographics were obtained at the beginning of the intervention (i.e., 2014 Q2 and Q3). Data on Kirkpatrick level 1 was recorded at the end of the intervention (i.e., 2014 Q2 and Q3). Kirkpatrick level 2 data were obtained at the beginning of the intervention (i.e., 2014 Q2 and Q3), and 3 months after the end of the training (2014 Q4). Data on all results from Kirkpatrick levels 3 and 4 were obtained through the Informatic System for Emergency Management (SITREM®) register between 2014 and 2018 (all periods except the intervention, that is,

2014 Q2 and Q3). This register prospectively records information about all Catalan EMS activity, including details on SC activation, patients, time of call, first time of care, and arrival at the receiving hospital. From September 2014, RACE scores were also included in the register.

The data were processed in compliance with the European Data Protection Regulation 2016/679. The study was approved by the Clinical Research Ethics Committee of the University Hospital Germans Trias i Pujol (Badalona, Spain) with identification code PI-15-030.

2.4. Statistical Analysis

The results are expressed in means and standard deviations (SDs) for quantitative variables, and absolute frequencies and percentages for qualitative variables.

The Student's *t*-test was used for the comparative analysis of paired data. A *p*-value of <0.05 was considered statistically significant. Data were analyzed with the statistical software program SPSS version 24.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA).

3. Results

A total of 2830 EMS professionals undertook the training programme, and 69.5% completed the baseline questionnaire while 53.2% answered the three-month follow-up (Figure 1). The majority were males (76.7%) with a mean age of 35.8 years (SD = 6.3) and more than 10 years of experience in EMS (45.4%). Emergency medical technicians accounted for 90.3% of the staff, followed by nurses (6.4%) and then physicians (3.2%). Most of them worked as care providers (98.3%) and only 1.7% did so in the dispatch center. Meanwhile, 65% had received previous training on strokes. The satisfaction survey (Kirkpatrick level 1) at the end of the training was completed by 2668 (94.3%), scoring at least 4 out of 5 in all items.

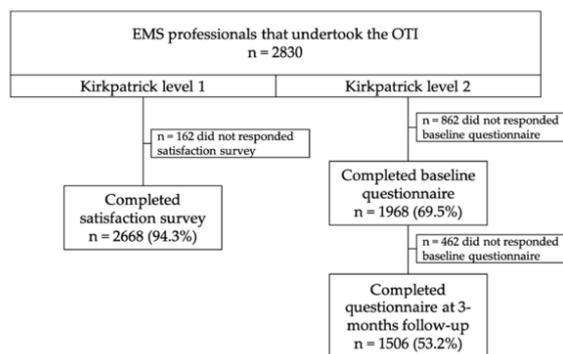


Figure 1. Flowchart of emergency medical services (EMS) professionals' participation.

3.1. Learning Assessment (Kirkpatrick Level 2)

After the OTI, there was a significant increase in 80% of the questions related to the recognition of the signs and symptoms of a stroke (Table 1), especially for those addressing location-specific signs, as well as the treatment. Two generic questions about strokes were non-significant but scored high prior to the training. The questions regarding SCs, prehospital management, and prehospital stroke assessment increased significantly, with most scores above 85%. Changes were observed in stroke recognition, with improved identification in 5/6 of the clinical scenarios.

Table 1. Differences in the responses to the knowledge multiple-choice test.

Topics	Baseline (n = 1968) (% Correct)	After Training (n = 1506) (% Correct)	p-Value (* <0.05)
Signs and symptoms of a stroke	1960 (99.6)	1500 (99.7)	0.97
Ischemic stroke etiology	1934 (98.3)	1483 (98.5)	0.645
Hemorrhagic stroke etiology	1891 (96.1)	1491 (99.1)	<0.001 *
Left hemisphere stroke signs/symptoms	1029 (5.2)	925 (61.4)	<0.001 *
Right hemispheres stroke signs/symptoms	267 (13.7)	615 (40.9)	<0.001 *
Transient ischemic attack definition	1272 (64.6)	1024 (68.0)	0.038 *
Brainstem stroke signs/symptoms	1245 (63.2)	1240 (82.3)	<0.001 *
Window for thrombolysis	689 (35.0)	774 (51.4)	<0.001 *
Endovascular indications	974 (49.5)	1022 (67.9)	<0.001 *
Benefits of stroke treatment	1027 (52.2)	1209 (80.3)	<0.001 *
Aim of the stroke code	1833 (93.1)	1446 (96.0)	<0.001 *
Target age for the stroke code	1510 (76.7)	1430 (95.0)	<0.001 *
Time criteria from onset to code activation	1247 (63.3)	1322 (87.8)	<0.001 *
Criteria for activation of the stroke code	1251 (63.6)	1341 (89.1)	<0.001 *
Recognition of comorbidity scales	403 (40.1)	906 (60.2)	<0.001 *
Recognition of stroke diagnostic scales	1186 (50.3)	1393 (92.5)	<0.001 *
RAPID ¹ scale recognition	1033 (52.5)	1236 (82.1)	<0.001 *
RANCOM ² scale recognition	1616 (82.1)	1390 (92.3)	<0.001 *
Hypertension and nausea	1298 (65.9)	961 (63.8)	0.189
Transient ischemic attack	1534 (77.9)	1277 (84.8)	<0.001 *
90 years. 5 h start of symptoms	1515 (77.0)	1364 (90.6)	<0.001 *
Treatment with anticoagulants	1560 (79.3)	1288 (85.5)	<0.001 *
Awakening stroke	1644 (83.5)	1430 (95.0)	<0.001 *
RANCOM ² scale	1309 (66.5)	1145 (76.0)	<0.001 *

¹ The smile, raise the arm, talk, stroke, call 911 fast mnemotechnic (i.e., RAPID) is a Catalan stroke assessment tool, equivalent to the FAST mnemotechnic in English-speaking countries. ² Rankin Comorbidity (i.e., RANCOM) is a Catalan comorbidity scale for prehospital assessment of stroke patients. * $p < 0.05$.

3.2. Transfer to the Clinical Setting (Kirkpatrick Level 3)

The Minimum Data Set (MDS) records available in the SITREM[®] register were analyzed for 17,135 patients in the study period (Table 2). Immediately after the training, we found a significant increase in the registration of patient identification (ID) codes, glycaemia, systolic and diastolic blood pressure (SBP/DBP), and RACE scores, yet notification of the time of the onset of symptoms decreased. For the 2015–2016 follow-up, only the patient ID and RACE records continued to increase, in contrast to the time of symptom onset (TSO), SBP and DBP. There were significant differences for all items in the 2017–2018 follow-up period: All items increased (i.e., TSO, glycaemia, ID, SBP, DBP, and RACE notification), and the frequency of anticoagulant treatment notification decreased. Overall, 71.5% of the items increased from baseline to the last follow-up. Only the registration of TSO and the notification of anticoagulant treatment diminished consistently over time.

Compliance with the RACE scale upon SC activation increased continuously over time. Starting from 60.9% immediately after training, compliance rose to over 85% by the 2017–2018 follow-up, reaching a 96.3% compliance level in 2018.

Table 2. Differences in the pre-notification items from the Minimum Data Set register over time.

Item	Baseline (2014)	Immediately after Training (2014 Q4)		Immediately after Training (2014 Q4)	1–2 Years after Training (2015–2016)		1–2 Years after Training (2015–2016)	3–4 Years after Training (2017–2018)	
	n = 834 n (%)	n = 965 n (%)	p-Value	n = 965 n (%)	n = 7261 n (%)	p-Value	n = 7261 n (%)	n = 8075 n (%)	p-Value
Patient identification no.	460 (55.2%)	632 (65.5%)	<0.001 *	632 (65.5%)	4998 (68.8%)	0.036 *	4998 (68.8%)	6904 (85.5%)	<0.001 *
Time from onset of symptoms	714 (85.6%)	759 (78.7%)	<0.001 *	759 (78.7%)	5305 (73.1%)	<0.001 *	5305 (73.1%)	6211 (76.9%)	<0.001 *
Anticoagulant therapy	704 (84.4%)	809 (83.8%)	0.738	809 (83.8%)	6237 (85.9%)	0.086	6237 (85.9%)	6327 (78.3%)	<0.001 *
Glycaemia	246 (29.5%)	672 (69.6%)	<0.001 *	672 (69.6%)	4922 (67.8%)	0.247	4922 (67.8%)	6524 (80.8%)	<0.001 *
Systolic blood pressure	255 (30.6%)	711 (73.7%)	<0.001 *	711 (73.7%)	5043 (69.5%)	0.009 *	5043 (69.5%)	7007 (86.8%)	<0.001 *
Diastolic blood pressure	254 (30.5%)	711 (73.7%)	<0.001 *	711 (73.7%)	5044 (69.5%)	0.007 *	5044 (69.5%)	6516 (80.7%)	<0.001 *
RACE scores	—————	588 (60.9%)		588 (60.9%)	5165 (71.1%)	<0.001 *	5165 (71.1%)	7350 (91.0)	<0.001 *

RACE, Rapid Arterial occlusion Evaluation; * $p < 0.05$.

3.3. Impact on Prehospital Stroke Code (Kirkpatrick Level 4)

3.3.1. Stroke Code Activation

Activation of SCs increased over time. At baseline (2014 Q1), 9.2 codes were activated daily ($n = 834$), which increased immediately after training (2014 Q4) to 10.7 ($n = 965$), maintaining at 9.9 in both 2015 ($n = 2635$) and 2016 ($n = 3635$). In 2017, 10.6 codes were initiated ($n = 3888$), which reached a daily maximum of 11.4 ($n = 4187$) in 2018.

3.3.2. Time Performance in Stroke Code

The main differences in time performance were the overall time of prehospital care (Table 3), which increased from 48.9 to 53.6 min ($p = 0.015$). This extra time was mostly due to increased on-site clinical care time ($p = 0.034$) prior to transfer to hospital, which increased from 21.5 to 24.3 min. However, there were no changes in activation, alert, response, or transfer times.

Table 3. Differences in time performance over time.

Item	Baseline (2014 Q1) $n = 834$	Immediately after Training (2014 Q4) $n = 965$	1–2 Years after Training (2015–2016) $n = 7261$	3–4 Years after Training (2017–2018) $n = 8075$	95%CI of the Difference	p -Value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)		
Alert time ¹	3.10 (6.7)	2.96 (5.6)	2.90 (5.8)	3.13 (6.1)	−0.25 to 0.56	0.877
Activation time ₂	4.78 (7.1)	4.97 (6.7)	4.86 (7.0)	5.35 (7.6)	−1.64 to 0.73	0.053
Response time ³	8.08 (4.9)	8.68 (5.3)	8.57 (5.6)	8.70 (6.0)	−0.34 to 1.23	0.083
Clinical care time ⁴	21.51 (8.4)	21.87 (8.3)	22.24 (8.9)	24.32 (8.9)	0.75 to 3.27	0.034 *
Transfer time ⁵	12.29 (10.1)	13.11 (10.6)	12.73 (10.3)	12.86 (11.2)	−1.51 to 1.66	0.402
Overall time ⁶	48.9 (19.9)	51.60 (19.5)	51.52 (19.6)	53.62 (20.0)	1.04 to 5.33	0.015 *

¹ Alert time: The time between the start and the end of a call at the dispatch center. ² Activation time: The time from the start of a call to the allocation of clinical resources at the dispatch center. ³ Response time: The period from the resource allocation to the arrival of the EMS team at point of care. ⁴ Clinical care time: The time from the arrival of the EMS team at the point of care to the start of transfer; on-site care is provided. ⁵ Transfer time: The time of transportation from the point of care to arrival at the receiving center. ⁶ Overall time: The sum of all previous times. CI, confidence interval; SD standard deviation. * $p < 0.05$.

4. Discussion

Time is brain when dealing with acute stroke patients. International Stroke Organizations advocate for the development of specific training programs for healthcare professionals, as those who have not been trained specifically on strokes contribute to delay patients' access to adequate therapy [21]. On the other hand, the Stroke Alliance for Europe advocates for a systematic approach to continuous education in EMS as one of their 12 quality care indicators on strokes [22].

In this study, the OTI was well-received, scoring high in satisfaction (Kirkpatrick level 1). It was associated with a knowledge gain for all categories (Kirkpatrick level 2), as observed in similar studies with EMS professionals [23–25]. Participants accurately identified the signs and symptoms of a stroke and became aware of the differences between hemorrhagic and ischemic strokes. On the other hand, very few improvements were observed in recognizing transient ischemic attacks. Despite most EMS professionals (65%) having had previous education on strokes, a lot of heterogeneity was found at baseline for the recognition of very specific signs and symptoms. This training improved their competency, which is consistent with the improvements in knowledge observed by Hsieh et al. [23] in Taiwan, where 48% had previously received training. The window for thrombolytic therapy was only identified by a third of the participants, and half signaled the indications for endovascular treatment.

However, these items might be very specific, which could explain the low number of correct answers in our case, or why a similar study in Dubai [24], received no correct responses for these questions. It should be noted that while diagnostic and comorbidity scales determine the activation of the SCs, only 50.3% and 40.1%, respectively, were familiarized with them, which is similar to the finding of DiBiasio in Rhode Island [25]. An integrative review [26] on the impact of training programs on strokes found that only 1 of 21 courses was taught online. In that single UK-based study (RESPONSE [27]), there was a greater improvement in knowledge compared to our findings (95.6% vs. 82%), while the response rates varied (39% vs. 54%). These differences could be explained by the fact that our study managed to include a greater percentage of EMS professionals and that the context of the education was different. Most professionals in RESPONSE were paramedics (55%), who had received 2–5 years of university training (Paramedic Sciences), in contrast to our 90.3% participation of emergency technicians, who had received a 2-year non-university qualification. This could also explain some of the very low scores at baseline when recognizing specific stroke signs and symptoms.

Improving pre-notification systems in SCs is essential for ensuring the allocation of in-hospital resources and for accelerating communication between EMS teams and receiving hospitals [28]. We observed a progressive improvement in the compliance with the pre-notification register in 80% of the items, increasing from an overall 53% compliance score in 2014 to a 73% in 2015–2016, and 83% in 2017–2018 (Kirkpatrick level 3). This increment was greater than in another study performed in the USA [29] that achieved an increase from 60.9% to 77.3%; the last peak of 10% increase in our case could have been due to the start of RACECAT, a clinical trial focused on different transfer approaches for stroke patients. Pre-notifications systems have also been found effective in improving in-hospital times for therapy access [30,31]. We observed fewer notifications of TSO, which could be explained by the presence of more cases of awakening strokes in the last period (2017–2018).

New specific scales for LVO patients have been created, but most are still uncommon in EMS [32–34]. Our group developed and validated the RACE scale [12] in 2014, which has received endorsement by international guidelines [35–37]. We documented a great compliance with the prehospital assessment of LVO patients with the RACE scale, starting at 61% immediately after training (Kirkpatrick level 3), up to 71% at the 1- to 2-year follow-up, and 91% in the 3- to 4-year follow-up. During the last year (i.e., 2018) compliance reached 96.3%, which is similar to that found in a study in Ohio (USA) [38] that reached 100% compliance in recoding RACE scores. The results of studies using other scales for LVO recognition are varied; for example, an Australian study [39] reached 88% notification, while another study involving multiple EMS agencies involved only provided data in 53% of the cases. In our study, support from the EMS directorate and continuous education department, as well as the inclusion of the RACE scores in the EMS clinical register (i.e., SITREM[®]), were paramount to achieving these positive long-term results.

Acute strokes are a time-dependent medical emergency where time between the onset of symptoms and treatment is essential. We recorded changes in prehospital care time as overall prehospital care time, which increased by 4.7 min (Kirkpatrick level 4). Additionally, on-site clinical care time increased by 2.8 min. A UK study, PASTA [40], showed an increase in time from assessment to thrombolysis by 8.5 min after a specific training programme for paramedics. Another UK project [41] focused on training at the dispatch center revealed a non-significant 2.8 min reduction in the time between alert activation to the arrival of the ambulance. The benefits of patient assessment using the RACE and the obtained pre-registration data (i.e., vital signs, assessment of stroke severity, and RACE scores) could outweigh the slight increase in the overall prehospital care time.

However, this study has some limitations. First, it was limited to the prehospital setting. Second, the correlation between the RACE score at prehospital assessment and endovascular therapy effectiveness remains unknown. Finally, we have no data on the prognosis and evolution of the stroke patients (i.e., final diagnosis, false positives or negatives, stroke mimics, and reperfusion therapy rates). Future studies should seek to include further in-hospital clinical variables.

5. Conclusions

An interprofessional OTI on strokes in the Catalanian EMS was effective in increasing the participants' knowledge on cerebrovascular medical emergencies. Both strengths and areas for improvement were detected for future training opportunities. This study had a positive long-term impact on prehospital compliance with the pre-notification system upon SC activation. This training intervention permitted the wide adoption of a new prehospital scale for the assessment of stroke severity (i.e., the RACE scale), reaching high notification compliance.

These results encouraged the Catalanian EMS to maintain this training intervention in their continuous education program, which, starting back in 2015, is delivered twice a year.

Supplementary Materials: The following are available online at <http://www.mdpi.com/1660-4601/17/17/6183/s1>, Figure S1: Summary table RACE Scale and Instructions to evaluate the RACE scale, S2: satisfaction survey, S3: knowledge-related multiple-choice questionnaire.

Author Contributions: Conceptualization, N.P.d.I.O. and F.X.J.-F.; methodology, M.G.-M., S.S.-M. and I.E.-P.; validation, M.G.-M., S.S.-M. and J.M.N.-A.; formal analysis, M.G.-M. and S.S.-M.; investigation, M.G.-M., D.C.-G. and M.Q.-G.; resources, N.P.; data curation, M.G.-M., S.S.-M. and I.E.-P.; writing—original draft preparation, M.G.-M. and I.E.-P.; writing—review and editing, I.E.-P. and S.S.-M.; visualization, M.G.-M.; supervision, N.P.d.I.O. and F.X.J.-F.; project administration, N.P.d.I.O. and F.X.J.-F.; funding acquisition, N.P.d.I.O. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Spanish Ministry of Health, Instituto de Salud Carlos III (Fondo de Investigación En Salud), grant number PI13/02041.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of the data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

References

1. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database. Syst. Rev.* 2013, 2013, CD000197. [CrossRef]
2. Emberson, J.; Lees, K.R.; Lyden, P.; Blackwell, L.; Albers, G.; Bluhmki, E.; Brott, T.; Cohen, G.; Davis, S.; Donnan, G.; et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from randomized trials. *Lancet* 2014, 384, 1929–1935. [CrossRef]
3. Goyal, M.; Menon, B.K.; van Zwam, W.H.; Dippel, D.; Mitchell, P.J.; Demchuk, A.M.; Dávalos, A.; Majoie, C.H.; van der Lugt, A.; de Miquel, M.A.; et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016, 387, 1723–1731. [CrossRef]
4. XLin, Y.; Schulze, V.; Brockmeyer, M.; Parco, C.; Karathanos, A.; Heinen, Y.; Gliem, M.; Hartung, H.P.; Antoch, G.; Jander, S.; et al. Endovascular Thrombectomy as a Means to Improve Survival in Acute Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA Neurol.* 2019, 6–10. [CrossRef]
5. De Luca, A.; Toni, D.; Lauria, L.; Sacchetti, M.L.; Giorgi Rossi, P.; Ferri, M.; Puca, E.; Prencipe, M.; Guasticchi, G.; The "IMPLimentazione Percorso Clinico Assistenziale ICTus Acuto (IMPLICIA) Study Group". An emergency clinical pathway for stroke patients—Results of a cluster randomized trial (isrctn41456865). *BMC Health Serv. Res.* 2009, 9, 1–10. [CrossRef]
6. Baldereschi, M.; Piccardi, B.; Di Carlo, A.; Lucente, G.; Guidetti, D.; Consoli, D.; Toni, D.; Sacchetti, M.L.; Polizzi, B.M.; Inzitari, D.; et al. Relevance of Prehospital Stroke Code Activation for Acute Treatment Measures in Stroke Care: A Review. *Cerebrovasc. Dis.* 2012, 10, 182–190. [CrossRef]
7. Crocco, T.J.; Grotta, J.C.; Jauch, E.C.; Kasner, S.E.; Kothari, R.U.; Larmon, B.R.; Saver, J.L.; Sayre, M.R.; Davis, S.M. EMS management of acute stroke—Prehospital triage (resource document to NAEMSP position statement). *Prehospital Emerg. Care* 2007, 11, 313–317. [CrossRef]
8. Powers, W.J.; Derdeyn, C.P.; Biller, J.; Coffey, C.S.; Hoh, B.L.; Jauch, E.C.; Johnston, K.C.; Johnston, S.C.; Khalessi, A.A.; Kidwell, C.S.; et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2015, 46, 3020–3035. [CrossRef]

9. Zhelev, Z.; Walker, G.; Henschke, N.; Fridhandler, J.; Yip, S. Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2019**, *4*, CD011427. [CrossRef]
10. Smith, E.E.; Kent, D.M.; Bulsara, K.R.; Leung, L.Y.; Lichtman, J.H.; Reeve, M.J.; Towfighi, A.; Whiteley, W.N.; Zahuranec, D.B. Accuracy of prediction instruments for diagnosing large vessel occlusion in individuals with suspected stroke: A systematic review for the 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. *Stroke* **2018**, *49*, e111–e122. [CrossRef]
11. Turc, G.; Bhogal, P.; Fischer, U.; Khatri, P.; Lobotesis, K.; Mazighi, M.; Schellinger, P.D.; Toni, D.; de Vries, J.; White, P.; et al. European Stroke Organisation (ESO)—European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischaemic Stroke Endorsed by Stroke Alliance for Europe (SAFE). *Eur. Stroke J.* **2019**, *4*, 6–12. [CrossRef] [PubMed]
12. Lin, C.B.; Peterson, E.D.; Smith, E.E.; Saver, J.L.; Liang, L.; Xian, Y.; Olson, M.D.; Shah, B.R.; Hernandez, A.F.; Schwamm, L.H.; et al. Emergency medical service hospital prenotification is associated with improved evaluation and treatment of acute ischemic stroke. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes* **2012**, *5*, 514–522. [CrossRef] [PubMed]
13. Jauch, E.C.; Saver, J.L.; Chair, V.; Adams, H.P.; Bruno, A.; Connors, J.; Demaerschalk, B.M.; Khatri, P.; McMullan, P.W.; Qureshi, A.I.; et al. AHA/ASA Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Am. Heart Assoc. Stroke Counc.* **2013**, *44*, 870–947. [CrossRef]
14. Kobayashi, A.; Czlonkowska, A.; Ford, G.A.; Fonseca, A.C.; Luijckx, G.J.; Korv, J.; Pérez de la Ossa, N.; Price, C.; Russell, D.; Tsiskaridze, A.; et al. European Academy of Neurology and European Stroke Organization consensus statement and practical guidance for pre-hospital management of stroke. *Eur. J. Neurol.* **2018**, *25*, 425–433. [CrossRef]
15. Boulanger, J.M.; Lindsay, M.P.; Gubitz, G.; Smith, E.E.; Stotts, G.; Foley, N.; Bhogal, S.; Boyle, K.; Braun, L.; Goddard, T.; et al. Canadian Stroke Best Practice Recommendations for Acute Stroke Management: Prehospital, Emergency Department, and Acute Inpatient Stroke Care, 6th Edition, Update 2018. *Int. J. Stroke* **2018**, *13*, 949–984. [CrossRef]
16. De La Ossa, N.P.; Carrera, D.; Gorchs, M.; Querol, M.; Millán, M.; Gomis, M.; Dorado, L.; López-Cancio, E.; Hernández-Pérez, M.; Chicharro, V.; et al. Design and validation of a prehospital stroke scale to predict large arterial occlusion: The rapid arterial occlusion evaluation scale. *Stroke* **2014**, *45*, 87–91. [CrossRef]
17. Pride, G.L.; Fraser, J.F.; Gupta, R.; Alberts, M.J.; Rutledge, J.N.; Fowler, R.; Ansari, S.A.; Abruzzo, T.; Albani, B.; Arthur, A.; et al. Prehospital care delivery and triage of stroke with emergent large vessel occlusion (ELVO): Report of the Standards and Guidelines Committee of the Society of Neurointerventional Surgery. *J. Neurointerv. Surg.* **2017**, *9*, 802–812. [CrossRef]
18. Fiehler, J.; Cognard, C.; Gallitelli, M.; Jansen, O.; Kobayashi, A.; Heinrich, P.; Mattle, H.P.; Keith, W.; Muir, K.W.; Mikael Mazighi, M.; et al. European Recommendations on Organisation of Interventional Care in Acute Stroke (EROICAS). *Int. J. Stroke* **2016**, *11*, 701–716. [CrossRef]
19. Ruiz, J.G.; Mintzer, M.J.; Leipzig, R.M. The impact of e-learning in medical education. *Acad Med.* **2006**, *81*, 207–212. [CrossRef]
20. Kirkpatrick, D.L. *Evaluating Training Programs. The Four Levels*; Berrett-Koehler: Philadelphia, PA, USA, 1998.
21. Acker, J.E.; Pancioli, A.M.; Crocco, T.J.; Eckstein, M.K.; Jauch, E.C.; Larrabee, H.; Meltzer, N.M.; Mergendahl, W.C.; Munn, J.W.; Prentiss, S.M.; et al. Implementation strategies for emergency medical services within stroke systems of care: A policy statement from the American Heart Association/American Stroke Association expert panel on emergency medical services systems and the stroke council. *Stroke* **2007**, *38*, 3097–3115. [CrossRef]
22. King's College London. The Burden of Stroke in Europe. London. 2017. Available online: <http://www.strokeeurope.eu/downloads/TheBurdenOfStrokeInEuropeReport.pdf> (accessed on 29 October 2018).
23. Hsieh, H.-C.; Hsieh, C.-Y.; Lin, C.-H.; Sung, P.-S.; Li, C.-Y.; Chi, C.-H.; Chen, C.H. Development of an Educational Program for Staffs of Emergency Medical Service to Improve Their Awareness of Stroke within 3 Hours of Symptom Onset: A Pilot Study. *Acta Neurol. Taiwan* **2013**, *22*, 4–12. [PubMed]
24. Shire, F.; Kasim, Z.; Alrukn, S.; Khan, M. Stroke awareness among Dubai emergency medical service staff and impact of an educational intervention. *BMC Res. Notes* **2017**, *10*, 255. [CrossRef] [PubMed]

25. DiBiasio, E.L.; Jayaraman, M.V.; Oliver, L.; Paolucci, G.; Clark, M.; Watkins, C.; DeLisi, K.; Wilks, A.; Yaghi, S.; Morgan Hemendinger, M.; et al. Emergency medical systems education may improve knowledge of pre-hospital stroke triage protocols. *J. Neurointerv. Surg.* **2020**, *12*, 370–373. [CrossRef] [PubMed]
26. Jones, S.P.; Miller, C.; Gibson, J.M.E.; Cook, J.; Price, C.; Watkins, C.L. The impact of education and training interventions for nurses and other health care staff involved in the delivery of stroke care: An integrative review. *Nurse Educ. Today* **2017**. [CrossRef]
27. Jones, S.; McLoughlin, A.; Watkins, C. Acute stroke management: An online course. *J. Paramed. Pract.* **2011**, *3*, 322–327. [CrossRef]
28. Oostema, J.A.; Nasiri, M.; Chassee, T.; Reeves, M.J. The quality of prehospital ischemic stroke care: Compliance with guidelines and impact on in-hospital stroke response. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* **2014**, *23*, 2773–2779. [CrossRef]
29. Oostema, J.A.; Chassee, T.; Baer, W.; Edberg, A.; Reeves, M.J. Brief Educational Intervention Improves Emergency Medical Services Stroke Recognition. *Stroke* **2019**, *50*, 1193–1200. [CrossRef]
30. Bae, H.J.; Kim, D.H.; Yoo, N.T.; Choi, J.H.; Huh, J.T.; Cha, J.K.; Kim, S.K.; Choi, J.S.; Kim, J.W. Prehospital notification from the emergency medical service reduces the transfer and intra-hospital processing times for acute stroke patients. *J. Clin. Neurol.* **2010**, *6*, 138–142. [CrossRef]
31. McKinney, J.S.; Mylavarapu, K.; Lane, J.; Roberts, V.; Ohman-Strickland, P.; Merlin, M.A. Hospital prenotification of stroke patients by emergency medical services improves stroke time targets. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* **2013**, *22*. [CrossRef]
32. Teleb, M.S.; Ver Hage, A.; Carter, J.; Jayaraman, M.V.; McTaggart, R.A. Stroke vision, aphasia, neglect (VAN) assessment—a novel emergent large vessel occlusion screening tool: Pilot study and comparison with current clinical severity indices. *J. Neurointerv. Surg.* **2017**, *9*, 122–126. [CrossRef]
33. Schlemm, L.; Ebinger, M.; Nolte, C.H.; Endres, M. Impact of prehospital triage scales to detect large vessel occlusion on resource utilization and time to treatment. *Stroke* **2018**, *49*, 439–446. [CrossRef]
34. Noorian, A.R.; Sanossian, N.; Shkirkova, K.; Liebeskind, D.S.; Eckstein, M.; Stratton, S.J.; Pratt, F.D.; Conwit, R.; Chatfield, F.; Sharma, L.K.; et al. Los Angeles Motor Scale to identify large vessel occlusion: Prehospital validation and comparison with other screens. *Stroke* **2018**, *49*, 565–572. [CrossRef]
35. American Heart Association. American Heart Association Mission Lifeline: Stroke Severity-Based Stroke Triage Algorithm for EMS. 2018. Available online: https://www.heart.org/HEARTORG/Professional/MissionLifelineHomePage/MissionLifeline-Stroke_UCM_491623_SubHomePage.jsp (accessed on 26 December 2019).
36. Ahmed, N.; Steiner, T.; Caso, V.; Wahlgren, N. ESO-KSU session participants. Recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm, 13–15 November 2016. *Eur Stroke J.* **2017**, *2*, 95–102. [CrossRef] [PubMed]
37. Powers, W.J.; Rabinstein, A.A.; Ackerson, T.; Adeoye, O.M.; Bambakidis, N.C.; Becker, K.; Biller, J.; Brown, M.; Demaerschalk, B.M.; Hoh, B.; et al. Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* **2019**, *50*, 344–418. [CrossRef]
38. Jumaa, M.A.; Castonguay, A.C.; Salahuddin, H.; Shawver, J.; Saju, L.; Burgess, R.; Kung, V.; Slawski, D.E.; Tietjen, G.; Parquette, B.; et al. Long-term implementation of a prehospital severity scale for EMS triage of acute stroke: A real-world experience. *J. NeuroIntervent. Surg.* **2020**, *12*, 19–24. [CrossRef]
39. Bray, J.E.; Martin, J.; Cooper, G.; Barger, B.; Bernard, S.; Bladin, C. An interventional study to improve paramedic diagnosis of stroke. *Prehosp. Emerg. Care* **2005**, *9*, 297–302. [CrossRef] [PubMed]
40. Price, C.L.; Shaw, L.; Dodd, P.; Exley, C.; Flynn, D.; Francis, R.; Islam, S.; Javanbakht, M.; Lakey, R.; Lally, J.; et al. Paramedic Acute Stroke Treatment Assessment (PASTA): Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* **2019**, *20*, 121. [CrossRef] [PubMed]
41. Watkins, C.L.; Leathley, M.J.; Jones, S.P.; Ford, G.A.; Quinn, T.; Chris, J.; Sutton, C.J. Training emergency services' dispatchers to recognise stroke: An interrupted time-series analysis. *BMC Health Serv. Res.* **2013**, *13*, 318. [CrossRef] [PubMed]



1. Diseño y Planificación

Se creó una guía didáctica (GD) con el fin de que los participantes pudieran tener un documento de referencia con toda la información detallada sobre la IFO. La GD la podían descargar desde el momento en que accedían al curso, desde la misma plataforma Moodle *Formasem*.

En el contenido de la GD desarrollamos: justificación, objetivos, metodología, contenidos y evaluación del programa.

Los objetivos generales y específicos que se quisieron conseguir fueron:

Objetivos generales:

- Actualizar los conocimientos y las habilidades de los profesionales sanitarios dentro de la atención inicial del paciente con sospecha de ictus agudo a nivel prehospitalario.
- Instruir en la escala de valoración neurológica RACE (**R**apid **A**rterial **O**ccclusion **E**valuation) que se ha implementado durante el año 2014 en el protocolo de activación del CI en Catalunya.

Objetivos específicos

- Identificar y reconocer los síntomas sugestivos de ictus
- Diferenciar los tipos de ictus: isquémico, hemorrágico, AIT
- Conocer las diferentes opciones terapéuticas que existen actualmente
- Sensibilizar a los profesionales sanitarios en la detección precoz del ictus
- Mejorar la detección de pacientes Código Ictus aplicando la herramienta RAPID
- Mejorar la selección de pacientes Código Ictus aplicando la herramienta RANCOM
- Recordar los criterios de activación del Código Ictus

- Recordar los circuitos establecidos de Código Ictus
- Conocer la realidad del Código Ictus en Cataluña
- Mejorar la calidad de la atención del paciente Código Ictus
- Orientar en las acciones a realizar durante el traslado del paciente
- Comprender el objetivo de la escala RACE
- Describir los ítems de la escala RACE y su puntuación
- Aprender a valorar al paciente con sospecha de ictus agudo a nivel prehospitalario
- Aplicar todos los conocimientos adquiridos para mejorar la atención de estos pacientes
- Implementar la aplicación de la escala en todos los pacientes Código Ictus

2. Estructura y contenido del curso

Módulo 0:

- Bienvenida al alumno y guía con las orientaciones pertinentes para poder navegar por la plataforma.
- Guía de aprovechamiento de las tutorías (orientaciones para la conexión virtual con el tutor)
- Encuesta previa de conocimientos sobre patología vascular cerebral (Los alumnos la realizarán una vez accedan a la plataforma virtual, antes del inicio del curso y 3 meses después de haber completado el curso (recibirán una notificación vía correo electrónico), para realizar el seguimiento de los conocimientos adquiridos a medio plazo)

Módulo 1: Ictus y opciones terapéuticas

- Generalidades sobre el ictus, tipos de ictus y síntomas.
- Opciones terapéuticas en el ictus actualmente

Módulo 2:

- . Criterios de activación CI
- . Herramienta RAPID
- . Herramienta RANCOM
- . Experiencia del Código Ictus en Catalunya

Módulo 3 Escala RACE

- Experiencia piloto en el Barcelonès Nord i Maresme
- Instrucciones para la evaluación de la escala RACE (vídeo formativo)
- Valoración del paciente con la escala RACE (vídeos de casos prácticos con pacientes reales)

Módulo 4. APP escala RACE

- Aplicación para dispositivos móviles
- Tutorial descarga e instalación (vídeo)

Recursos de soporte para el estudio: Guías de práctica clínica (GPC), artículos relacionados con el tema, páginas Web recomendadas, vídeos, tutorías.

3. Metodología

Temario desarrollado por un equipo docente experto en la materia, consensuado con el PDMVC, con el Departamento de Neurología del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol y el Departamento de formación del Sistema d' Emergències Mèdiques de Catalunya.

El alumno podrá descargarse todos los contenidos en PDF y suscribirse al canal de Vimeo (<https://vimeo.com/>), donde se alojan los videos del material del curso

para poder consultar en cualquier momento, tanto durante el curso como a la finalización de este.

Además de los materiales de lectura obligatoria, el alumno dispondrá de lecturas recomendadas y enlaces que los docentes consideren de interés relacionados con la temática del curso, para que el alumno pueda ampliar sus conocimientos, siempre avalados con la evidencia científica.

Los alumnos recibirán las claves de usuario y contraseña con la carta de bienvenida.

4. Acción tutorial

El alumno contará durante todo el desarrollo del curso con la posibilidad de comunicarse con los tutores y docentes a través de diferentes canales (correo electrónico, mensajería interna, foro general) para consultar dudas, compartir opiniones o para aportar sugerencias. Para esto, el campus virtual dispone de diferentes posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido. Se establecerán horarios de tutorías semanales para poder dar soporte a todas las demandas que tenga el alumnado. Las respuestas del equipo docente a la resolución de dudas serán con un máximo de 12-24h.

5. Evaluación Y Certificación

El curso está distribuido en 3 módulos, donde se realizarán diferentes actividades y se realizará una evaluación final con un cuestionario tipo test de 30 preguntas. El alumno dispondrá de dos oportunidades para superar el cuestionario, teniendo en cuenta para la nota final la calificación más alta. La nota media del cuestionario ha de ser superior a 8 para obtener el diploma acreditativo.

En el módulo 2, la evaluación consiste en la resolución de diferentes casos de activación del Código Ictus y en el módulo 3 la evaluación consiste en la resolución de diferentes casos prácticos mediante una actividad de simulación aplicando los conocimientos adquiridos sobre la escala.

En el certificado obtenido, aparecerá el nombre del alumno, título del curso, horas lectivas, créditos adjudicados por el Consejo de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias que se mandará por correo electrónico una vez finalizado el curso

Anexo III. Carta informativa dirigida a responsables de los servicios de urgencias y los departamentos de neurología de los centros receptores de Código Ictus.

A l'atenció dels caps de urgències i serveis de neurologia dels hospitals de Catalunya,

Us fem arribar aquest comunicat per informar-vos de propers canvis en relació al codis ictus pel que fa a la implementació de l'escala RACE a nivell pre-hospitalari.

Recentment s'ha dissenyat una escala neurològica simple basada en l'escala NIHSS, de fàcil ús a nivell pre-hospitalari per tècnics sanitaris, que permet fer una valoració de la gravetat de l'ictus i detectar els pacients amb ictus més greus i oclusió de un gran vas cerebral, que poden requerir de teràpies avançades com és el abordatge endovascular a centres altament especialitzats. Es tracta de l'escala RACE (Annex), que ha estat validada a la regió del Barcelonès Nord i Maresme en un projecte coordinat entre el SEM, l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol i el Grup d'ambulàncies la Pau. Les dades d'aquesta experiència i la utilitat de l'escala ha estat recentment publicada a la revista *Stroke* (Pérez de la Ossa et al, *Stroke* 2013).

Després de l'experiència satisfactòria en aquest projecte pilot, la junta clínica del SEM ha aprovat l'extensió del seu ús a tot el territori de Catalunya, i el Pla Director de la Malaltia Vascular Cerebral dona suport a aquesta iniciativa donat el potencial benefici del seu ús. S'ha dissenyat un curs formatiu on-line de unes 2 hores de durada, que estarà disponible a la plataforma de formació del SEM, on es recorden aspectes generals sobre el ictus i el seu tractament, i on els tècnics sanitaris, metges i infermeres assistencials del SEM, així com professionals dels serveis de urgències, podran familiaritzar-se amb l'escala i fer casos-exemple amb vídeos de pacients. A partir del mes de maig del 2014 des de la central de coordinació es recollirà aquesta nova variable davant de totes les activacions de codi ictus i aquesta informació es transmetrà al centre receptor de codi ictus previ a l'arribada del pacient.

La informació clínica que aporta aquesta escala pre-hospitalària es de gran utilitat per al centre receptor del codi ictus, ja que permet conèixer amb major exactitud la gravetat del pacient i preparar les mesures diagnòstiques i terapèutiques adients, i a més podria servir en el futur com a eina complementària per decidir el trasllat a centres de major nivell assistencial en pacients seleccionats i reduir el temps fins a la seva atenció altament especialitzada. La puntuació de l'escala RACE varia entre 0 i 9, i té una alta correlació amb l'escala NIHSS ($r=0.76$), de manera que a major puntuació en l'escala RACE, major puntuació en l'escala NIHSS i major gravetat de l'ictus. Segons els resultats obtinguts al projecte pilot, els pacients amb puntuació ≥ 5 tenen una alta probabilitat de tenir un ictus per oclusió d'un gran vas, amb una sensibilitat del 85% i una especificitat del 68%.

Estem a la vostra disposició per a qualsevol dubte o aclariment,

Atentament,

Xavier Jiménez
Àrea Recerca Innovació i Qualitat
SEM

Miquel Gallofré
Pla Director Malaltia Vascular Cerebral
Director
Departament de Salut

Anexo IV. Carta informativa sobre la IFO dirigida a las empresas adjudicatarias



A l'atenció de les empreses adjudicatàries de Catalunya

Us fem arribar aquest comunicat per informar-vos de un nou projecte en relació al codi ictus que inclou la implementació de l'escala RACE a nivell pre-hospitalari.

Recentment s'ha dissenyat l'escala RACE, una escala neurològica simple basada en l'escala NIHSS, de fàcil us a nivell pre-hospitalari per tècnics sanitaris, que permet fer una valoració de la gravetat de l'ictus i detectar els pacients amb ictus més greus i oclusió de un gran vas cerebral. Aquesta escala ha estat validada a la regió del Barcelonès Nord i Maresme en un projecte coordinat entre el SEM, l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol i el Grup d'ambulàncies la Pau. Les dades d'aquesta experiència i la utilitat de l'escala ha estat recentment publicada a la revista *Stroke* (Pérez de la Ossa et al, *Stroke* 2013).

Després de l'experiència satisfactòria en aquest projecte pilot, la junta clínica del SEM ha aprovat l'extensió del seu us a tot el territori de Catalunya i actualment s'està realitzant la formació necessària per a la seva implementació. S'ha dissenyat un curs formatiu dirigit a tècnics sanitaris i altres professionals mèdics i d'infermeria del SEM, que està disponible on-line a la plataforma de formació del SEM, en el que en primer lloc es recorden aspectes generals sobre el ictus i el seu tractament, i a continuació s'explica d'una forma pràctica la metodologia per avaluar l'escala RACE. A partir del més de maig i fins al juliol del 2014 el curs estarà disponible per a tots els tècnics sanitaris de les empreses adjudicatàries de tots els territoris de Catalunya. Havent-se adjudicat una setmana per la realització del curs per a cada empresa.

Paral·lelament, des de la central de coordinació del SEM es recollirà aquesta nova variable en totes les activacions de codi ictus i aquesta informació es transmetrà al centre receptor de codi ictus previ a l'arribada del pacient.

La informació clínica que aporta aquesta escala pre-hospitalària es de gran utilitat per al centre receptor del codi ictus, ja que permet conèixer amb major exactitud la gravetat del pacient i preparar les mesures diagnòstiques i terapèutiques adients, i a més podria servir en el futur com a eina complementària per decidir el trasllat a centres de major nivell assistencial en pacients seleccionats i reduir el temps fins a la seva atenció altament especialitzada.

Donada la importància d'aquest nou procediment per millorar l'assistència als pacients amb un ictus agut, i donat que aquests professionals són en la gran majoria dels casos qui atenen aquests pacients, us demanem feu la màxima difusió entre els vostres professionals i els animeu a participar, ja que el curs està plantejat principalment cap a la seva formació.

Per poder matricular a tots els professionals interessats en fer el curs, necessitem ens envieu un correu amb un **full d'Excel** amb tots els noms, cognoms, adreça d'email . **El nom d'usuari per accedir al curs i la contrasenya seran el DNI ,amb la lletra Majúscula**

username	password	firstname	lastname	email
DNI amb lletra	DNI amb lletra	Nom	Cognoms	correu electronic

. Heu d'enviar aquest llistat a formació del SEM, formacio.sem@gencat.cat i al grup de treball d'Ictus del SEM gtictus@gtictus.com.

Estem a la vostra disposició per a qualsevol dubte o aclariment. Atentament,

Xavier Jiménez
Àrea Recerca Innovació i Qualitat
SEM

Grup Treball Codi Ictus
Montse Gorchs, infermera assistencial SEM
Marisol Querol, infermera assistencial SEM
Natalia Pérez de la Ossa, adjunt neurologia HUGTP
David Carrera, adjunt neurologia HUGTP

Anexo V. Carta informativa sobre la IFO dirigida a la direcció territorial SEM

A l'atenció dels caps territorials del SEM,

Us fem arribar aquest comunicat per informar-vos de propers canvis en relació al codis ictus pel que fa a la implementació de l'escala RACE a nivell pre-hospitalari.

Els sistemes de CI establerts a nivell nacional i internacional, no distingeixen de la gravetat de l'ictus per a determinar el nivell assistencial del centre de destí de manera que tots els pacients amb sospita d'ictus agut son traslladats al HC-TI, CPI o CTI més proper, independentment de la seva gravetat. Donat que el benefici del tractament depèn en gran mida del temps transcorregut des del inici dels símptomes fins a la seva administració, és important desenvolupar sistemes de triatge a nivell prehospitalari que permetin detectar els pacients amb ictus greu i establir els circuits de trasllat que permetin el ràpid accés a un CTI evitant en aquests cassos el retard ocasionat pels trasllats inter-hospitalaris.

Existeixen un gran nº d'escals dissenyades i validades per a la identificació dels pacients amb ictus agut a nivell prehospitalari però aquestes no ofereixen informació sobre la gravetat del ictus ni prediuen la presència de OAGV (ocl....)

Recentment s'ha dissenyat una escala neurològica simple basada en l'escala NIHSS, de fàcil ús a nivell pre-hospitalari per tècnics sanitaris, que permet fer una valoració de la gravetat de l'ictus i detectar els pacients amb ictus més greus (OAGC) que poden requerir de teràpies avançades en centres altament especialitzats. Es tracta de l'**escala RACE** (Annex), que ha estat validada a la regió del Barcelonès Nord i Maresme en un projecte coordinat entre el SEM, l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol i el Grup d'ambulàncies la Pau. Les dades d'aquesta experiència i la utilitat de l'escala ha estat recentment publicada a la revista *Stroke* (Pérez de la Ossa et al, *Stroke* 2013).

Després de l'experiència satisfactòria en aquest projecte pilot, el grup de treball de ictus del SEM ha presentat el projecte i la junta clínica del SEM ha aprovat l'extensió del seu ús a tot el territori de Catalunya, i el Pla Director de la Malaltia Vascular Cerebral dona suport a aquesta iniciativa donat el potencial benefici del seu ús. La informació clínica que aporta aquesta escala pre-hospitalària es de gran utilitat per al centre receptor del Codi Ictus, ja que permet conèixer amb major exactitud la gravetat del pacient i preparar les mesures diagnòstiques i terapèutiques adients, i a més podria servir en el futur com a eina complementària per decidir el trasllat a centres de major nivell assistencial en pacients seleccionats i reduir el temps fins a la seva atenció altament especialitzada.

Per tant, el següent pas es difondre aquesta escala a totes les empreses de transport sanitari urgent de Catalunya i als seus treballadors assistencials. El grup de treball de ictus del SEM ha preparat un curs formatiu on-line de unes 6 hores de durada, que estarà disponible a la plataforma de formació del SEM, on es recorden aspectes generals sobre el ictus i el seu tractament, i on els tècnics sanitaris, metges i infermeres assistencials del SEM podran familiaritzar-se amb l'escala i fer casos-exemple amb vídeos de pacients. La realització d'aquest curs serà obligatòria per a tots els professionals assistencials, s'haurà de completar abans del mes d'octubre del 2014, i s'emetrà un certificat en acabar l'activitat formativa. A partir del mes d'octubre del 2014 des de la central de coordinació es recollirà aquesta nova variable davant de totes les activacions de codi ictus.

Durant els mesos de febrer-març del 2014, paral·lelament, el grup de treball de ictus del SEM realitzarà sessions formatives presencials a tots els territoris, on s'explicarà el projecte i l'accés al curs. Per tant, us demanem que proposeu dates i lloc per a la formació presencial

presencial al vostre territori, i que en feu difusió a les diferents empreses de transport sanitari dels vostres territoris.

Estem a la vostra disposició per a qualsevol dubte o aclariment,
Atentament,

Xavier Jiménez
Àrea Recerca Innovació i Qualitat
SEM

Miquel Gallofré
Pla Director Malaltia Vascular Cerebral
Director
Departament de Salut

ESCALA RACE

Escala RACE			
Paresia facial derecha		Paresia facial izquierda	
- Ausente	0	- Ausente	0
- Ligera	1	- Ligera	1
- Moderada/Severa	2	- Moderada/Severa	2
Paresia brazo derecho		Paresia brazo izquierdo	
- Ausente/ligera (<i>mantiene contra gravedad</i>)	0	- Ausente/ligera (<i>mantiene contra gravedad</i>)	0
- Moderada (<i>mantiene contra gravedad pero cae</i>)	1	- Moderada (<i>mantiene contra gravedad pero cae</i>)	1
- Severa (<i>no levanta contra gravedad</i>)	2	- Severa (<i>no levanta contra gravedad</i>)	2
Paresia pierna derecha		Paresia pierna izquierda	
- Ausente/ligera (<i>mantiene contra gravedad</i>)	0	- Ausente/ligera (<i>mantiene contra gravedad</i>)	0
- Moderada (<i>mantiene contra gravedad pero cae</i>)	1	- Moderada (<i>mantiene contra gravedad pero cae</i>)	1
- Severa (<i>no levanta contra gravedad</i>)	2	- Severa (<i>no levanta contra gravedad</i>)	2
Desviación ocular/cefálica hacia la izquierda		Desviación ocular/cefálica hacia la derecha	
- Ausente	0	- Ausente	0
- Presente	1	- Presente	1
Afasia		Agnosia	
- Obedece dos órdenes	0	- Ausente	0
- Obedece una orden	1	- Asomatognosia o anosognosia	1
- No obedece ninguna orden	2	- Asomatognosia + anosognosia	2
Total		Total	
Órdenes para valorar la Afasia		Preguntas para valorar la Agnosia	
"Cierre los ojos"		";De quién es este brazo?" (tiene anosognosia si no se reconoce su brazo izquierdo)	
"Haga un puño"		";Puede levantar los brazos y aplaudir?" (tiene anosognosia si no reconoce su déficit motor)	

Anexo VI. Encuesta de satisfacción

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el proyecto PI16/01849, integrado en el Plan Nacional de I+D+I y cofinanciado por el ISCIII-Subdirección General de Evaluación y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El objetivo de la encuesta es evaluar la pertinencia del curso *Ictus, Código ictus y escala RACE*. De esta forma el equipo docente podrá conocer si se está haciendo frente a las necesidades formativas y si las actividades están siendo pertinentes para lograr los objetivos de aprendizaje de los participantes en la formación (es decir, todos los profesionales asistenciales del SEM Catalunya (colectivo médico, enfermero y TTS/TES y los profesionales no asistenciales de la Central de Coordinación del SEM (colectivo médico y enfermero).

A partir de los resultados los docentes podrán mejorar y adaptar el curso a los destinatarios. Las conclusiones de este estudio servirán de apoyo para adecuar los contenidos por lo que es muy importante contar con tu respuesta sincera. Ten en cuenta que el cuestionario es anónimo, y que los resultados serán procesados sólo de manera grupal (no individual).

El cuestionario está formado por dos bloques:

- Bloque 1: preguntas generales
- Bloque 2: escala Likert (1-5)

Completa primero las preguntas generales y luego responde a la escala como se indica en las instrucciones.

Al finalizar el cuestionario, encontrarás un espacio para las observaciones, de cumplimentación totalmente voluntaria.

Evaluación de la Satisfacción

1. Preguntas generales

Indica los datos que se solicitan a continuación, marcando la casilla correspondiente.

Completa primero las preguntas generales y luego responde a la escala LIKERT (1-5) como se indica en las Instrucciones. Responde con confianza, recuerda que toda la información es confidencial y anónima.

1. Edad _____

2. Sexo: Hombre Mujer

3. Indica en qué región sanitaria trabajas:

- Barcelona Ciutat
- Barcelonès Sud
- Barcelonès Nord
- Camp de Tarragona i Terres de l'Ebre
- Terres de l'Ebre
- Catalunya Central
- Girona
- Lleida
- Alt Pirineu, Aràn

4. Indica en qué empresa trabajas:

- SEM
- Condal
- TSC
- Ambulancias Domingo
- CSTSC
- La Pau
- Egara
- Falck
- SSG
- Ebre

5. Indica tu categoría profesional:

- Técnico Emergencias Sanitarias/Técnico Transporte Sanitario
- Enfermera
- Médico/a

6. Años trabajando en el ámbito de emergencias:

- Menos de 5 años
- Entre 5 y 10 años
- Más de 10 años

7. ¿Cuál crees que es tu nivel de conocimientos sobre el ictus?

- Muy bajo
- Bajo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- NS/NC

8. ¿Has recibido anteriormente formación específica sobre el protocolo y los criterios de activación del Código ictus?

- Si, puntualmente
- Si, esporádicamente
- No
- NS/NC

2. Encuesta de satisfacción

Instrucciones:

Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada según tu grado de satisfacción siendo 1 nada satisfecho/a y 5 muy satisfecho/a o siendo 1- Muy en desacuerdo; 2 En desacuerdo; 3 Indiferente; 4 De acuerdo; 5 Muy de acuerdo)

- 1- Nada satisfecho/a – Muy en desacuerdo
- 2- Poco satisfecho/a- En desacuerdo
- 3- Indiferente
- 4- Bastante Satisfecho/a-De acuerdo
- 5- Muy satisfecho/a- Muy de acuerdo

1. Valoración inicial. Objetivos del Programa inicial *Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada según tu grado de satisfacción siendo 1 nada satisfecho/a y 5 muy satisfecho/a*

1	2	3	4	5

2. Material del curso *Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada según tu grado de satisfacción siendo 1 nada satisfecho/a y 5 muy satisfecho/a*

2.1 Desarrollo del curso

1	2	3	4	5

2.2 Nivel de contenidos

1	2	3	4	5

2.3 Resumen ideas fundamentales

1	2	3	4	5

2.4 Se hacen comprensibles los contenidos

1	2	3	4	5

2.5 Funcionamiento técnico del aula

1	2	3	4	5

2.6 Organización del material

1	2	3	4	5

3. Escala RACE. Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada siendo 1- Muy en desacuerdo; 2 En desacuerdo; 3 Indiferente; 4 De acuerdo; 5 Muy de acuerdo)

3.1 Crees que es fácil de utilizar

1	2	3	4	5

3.2 Consideras que es de utilidad en la práctica clínica

1	2	3	4	5

3.3 Es útil y aportará información importante al centro receptor

1	2	3	4	5

3.4 Considera incluir la escala RACE en os protocolos de Código Ictus

1	2	3	4	5

4. Conocimientos del equipo docente. Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada según tu grado de satisfacción siendo 1 nada satisfecho/a y 5 muy satisfecho/a

4.1 Nivel de competencia

1	2	3	4	5

4.2 Capacidad para resolver dudas

1	2	3	4	5

5. Evaluación global del programa. *Para cada una de las afirmaciones, marca la opción de respuesta que consideres más adecuada siendo 1- Muy en desacuerdo; 2 En desacuerdo; 3 Indiferente; 4 De acuerdo; 5 Muy de acuerdo)*

5.1 Esta formación te ha ayudado a mejorar los conocimientos en patología vascular cerebral

1	2	3	4	5

5.2 Son necesarias las sesiones formativas para mejorar la valoración y asistencia del paciente con ictus

1	2	3	4	5

5.3 1. A continuación, nos gustaría que nos diese su opinión sobre la evaluación global de la intervención formativa.

1	2	3	4	5

SUGERENCIAS O COMENTARIOS (pregunta abierta)

Muchas gracias por vuestra participación. Vuestra valoración es imprescindible para la mejora continua de las acciones formativas.

Equipo docente Ictus, Código ictus y Escala RACE

Anexo VII. Cuestionario de conocimientos previos

1. ¿Cuál es el objetivo principal de la activación del Código ictus (CI)?

- La administración de tratamiento trombolítico
- EL ingreso en una Unidad de Ictus
- Identificar y acelerar el diagnóstico inicial de ictus con el objetivo de poder tomar las decisiones terapéuticas adecuadas lo más rápido posible
- NS/NC

2. Cómo valora la edad del paciente en el momento de alertar a la CECOS de la posible activación del Código ictus?

- Activo el CI si edad menor o igual a 70 años
- Activo el CI si edad menor o igual a 80 años
- Activo el CI si edad menor o igual a 85 años
- No hay límite de edad en la activación del CI
- NS/NC

3. ¿Cómo valora el tiempo de evolución del ictus en el momento de alertar a la CECOS para una posible activación del CI?

- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 3 horas
- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 4,5 horas
- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 8 horas o es un ictus de cronología incierta o ictus del despertar
- Activo el CI independientemente del tiempo de evolución, siempre que sea menor a 24h
- NS/NC

4. ¿Conoces alguna escala para valorar la comorbilidad o situación médica funcional del paciente con sospecha de ictus agudo?

- No conozco ninguna escala
- Pregunto la calidad de vida previa a los familiares
- Escala RANCOM
- Escala RANKIN
- NS/NC

5. ¿Cuál de los siguientes signos y síntomas le harían pensar en un ictus?

- Cefalea brusca
- Dificultad en el habla, debilidad en un hemicuerpo, desviación de la comisura labial
- Pérdida de conocimiento
- NS/NC

6. ¿Utilizas alguna escala para orientar el diagnóstico de ictus?

- Escala Cincinnati
- Escala FAST
- Herramienta RAPID
- No utilizo ninguna escala, únicamente la exploración física
- NS/NC

7. El ictus isquémico es debido a una oclusión de una arteria de la circulación cerebral

- Verdadero
- Falso
- NS/NC

8. El ictus hemorrágico es causa de la ruptura de una arteria de la circulación cerebral

- Verdadero
- Falso
- NS/NC

9. Una mujer llama al SEM porque no entiende a su marido cuando habla. Al llegar al domicilio, el paciente no puede hablar ni comprende lo que se le dice (tiene afasia) y no mueve las extremidades derechas. Tiene una tensión arterial de 220/105 mmHg y presenta náuseas.

- Presenta un ictus isquémico por oclusión de un pequeño vaso de la circulación cerebral
- Presenta un ictus isquémico por oclusión de un gran vaso de la circulación cerebral
- Ha sufrido un ictus hemorrágico porque está hipertenso y presenta náuseas
- Sospecha que ha sufrido un ictus, pero no puede diferenciar si es un ictus isquémico o hemorrágico
- NS/NC

10. Un paciente con un ictus que afecta el hemisferio izquierdo NO presentará:

- Desviación de la mirada hacia la izquierda
- Debilidad de las extremidades izquierdas
- Afasia
- Hemianopsia (pérdida de visión en el campo visual) del lado derecho
- NS/NC

11. Un paciente con un ictus que afecta el hemisferio derecho NO presentará:

- Desviación de la mirada hacia la derecha
- Debilidad de las extremidades
- Afasia
- Hemianopsia (pérdida de visión en el campo visual) del lado izquierdo
- NS/NC

12. Un ataque isquémico transitorio es un déficit neurológico a causa de la oclusión transitoria de una arteria de la circulación cerebral. Señala cuál es la respuesta correcta:

- Los síntomas son leves, duran pocos días y no afectan la situación funcional del paciente
- Los síntomas desaparecen en menos de 24 h
- No queda lesión en el tejido cerebral
- B y C son correctas
- NS/NC

13. La herramienta RAPID ayuda a identificar a los pacientes con un ictus agudo. Es preciso pedir al paciente que realice tres acciones diferentes. Señala cuál es la respuesta correcta:

- Reír
- Levantar los brazos
- Apretar las manos
- Hablar
- NS/NC

14. Un paciente llama al SEM porque presenta debilidad en las extremidades izquierdas de forma brusca. Al llegar a su domicilio, el paciente está asintomático y sospecha que el paciente ha podido sufrir un accidente isquémico transitorio (AIT):

- Es necesario trasladar al paciente a un hospital después de activar el CI
- Es necesario trasladar al paciente a un hospital donde se le pueda realizar el estudio vascular cerebral en 24h (un hospital de referencia de ictus)
- Se debe recomendar al paciente que visite lo antes posible a su médico de cabecera
- Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- NS/NC

15. Un paciente con ictus de tronco cerebral puede presentar:

- Afasia
- Visión doble, mareo, inestabilidad para caminar, disminución del nivel de conciencia
- Cefalea intensa
- Ninguna de las anteriores
- NS/NC

16. La herramienta RANCOM ayuda a valorar la situación previa funcional de los pacientes con ictus agudo. Es preciso interrogar al paciente o a sus familiares sobre tres aspectos diferentes. Señala la respuesta incorrecta:

- Movilidad
- Ir al baño
- Vestirse
- Hacer la compra
- NS/NC

17. Para activar el CI se deben cumplir tres criterios. Señala la respuesta incorrecta:

- Edad inferior a 80 años
- Tiempo de evolución inferior a las 8h o cronología incierta
- RAPID+
- RANCOM -
- NS/NC

18. Un paciente de 90 años presenta una debilidad en las extremidades izquierdas desde hace 5 horas. El paciente vive solo y no necesita ayuda para realizar las actividades cotidianas.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

19. Una cajera del supermercado llama al SEM porque un cliente se acaba de caer al suelo. Cuando llegáis al lugar, y valoráis al paciente, éste no puede hablar y no mueve las extremidades derechas. Entre sus pertenencias encontráis unos comprimidos de Sintrom.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

20. Paciente de 74 años, con buena calidad de vida previa (RANCOM -) que se acostó la noche anterior a las 23:30h sin ningún problema y la familia lo encuentra a las 7:30h sin poder hablar y con debilidad en hemicuerpo derecho.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

21. Un paciente de 60 años presenta debilidad en las extremidades derechas desde hace una hora. Hace una semana que le han realizado una intervención quirúrgica de la rodilla, por lo que camina con ayuda de una muleta y necesita ayuda para vestirse y para ducharse, pero es un déficit temporal.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

22. La fibrinólisis intravenosa es el único tratamiento de revascularización que ha demostrado ser beneficioso en los pacientes con un ictus isquémico agudo. Antes de administrar el tratamiento, es necesario comprobar que el tiempo de evolución sea:

- Menos de 8 horas
- Menos de 6 horas
- Menos de 4,5 horas
- Menos de 3 horas
- NS/NC

23. La trombectomía mecánica es un tratamiento de revascularización que permite extraer el trombo que obstruye la arteria de la circulación cerebral mediante un cateterismo selectivo. Este tratamiento es útil:

- En todos los ictus
- En todos los ictus isquémicos
- En algunos ictus isquémicos por oclusión de un gran vaso cerebral
- En algunos ictus isquémicos por oclusión de un pequeño vaso cerebral
- NS/NC

24. ¿Qué tratamiento farmacológico ha demostrado un beneficio clínico a los pacientes con ictus agudo?

- Aspirina
- Sintrom
- Trombolisis con rTPA
- No hay ningún tratamiento para el ictus agudo
- NS/NC

Anexo VIII. Cuestionario de conocimientos post

1. ¿Cuál es el objetivo principal de la activación del Código ictus (CI)?

- La administración de tratamiento trombolítico
- EL ingreso en una Unidad de Ictus
- Identificar y acelerar el diagnóstico inicial de ictus con el objetivo de poder tomar las decisiones terapéuticas adecuadas lo más rápido posible
- NS/NC

2. Cómo valora la edad del paciente en el momento de alertar a la CECOS de la posible activación del Código ictus?

- Activo el CI si edad menor o igual a 70 años
- Activo el CI si edad menor o igual a 80 años
- Activo el CI si edad menor o igual a 85 años
- No hay límite de edad en la activación del CI
- NS/NC

3. ¿Cómo valora el tiempo de evolución del ictus en el momento de alertar a la CECOS para una posible activación del CI?

- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 3 horas
- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 4,5 horas
- Activo el CI si el tiempo de evolución es menor a 8 horas o es un ictus de cronología incierta o ictus del despertar
- Activo el CI independientemente del tiempo de evolución, siempre que sea menor a 24h
- NS/NC

4. ¿Conoces alguna escala para valorar la comorbilidad o situación médica funcional del paciente con sospecha de ictus agudo?

- No conozco ninguna escala
- Pregunto la calidad de vida previa a los familiares
- Escala RANCOM
- Escala RANKIN
- NS/NC

5. ¿Cuál de los siguientes signos y síntomas le harían pensar en un ictus?

- Cefalea brusca
- Dificultad en el habla, debilidad en un hemicuerpo, desviación de la comisura labial
- Pérdida de conocimiento
- NS/NC

6. ¿Utilizas alguna escala para orientar el diagnóstico de ictus?

- Escala Cincinnati
- Escala FAST
- Herramienta RAPID
- No utilizo ninguna escala, únicamente la exploración física
- NS/NC

7. El ictus isquémico es debido a una oclusión de una arteria de la circulación cerebral

- Verdadero
- Falso
- NS/NC

8. El ictus hemorrágico es causa de la ruptura de una arteria de la circulación cerebral

- Verdadero
- Falso
- NS/NC

9. Una mujer llama al SEM porque no entiende a su marido cuando habla. Al llegar al domicilio, el paciente no puede hablar ni comprende lo que se le dice (tiene afasia) y no mueve las extremidades derechas. Tiene una tensión arterial de 220/105 mmHg y presenta náuseas.

- Presenta un ictus isquémico por oclusión de un pequeño vaso de la circulación cerebral
- Presenta un ictus isquémico por oclusión de un gran vaso de la circulación cerebral
- Ha sufrido un ictus hemorrágico porque está hipertenso y presenta náuseas
- Sospecha que ha sufrido un ictus, pero no puede diferenciar si es un ictus isquémico o hemorrágico
- NS/NC

10. Un paciente con un ictus que afecta el hemisferio izquierdo NO presentará:

- Desviación de la mirada hacia la izquierda
- Debilidad de las extremidades izquierdas
- Afasia
- Hemianopsia (pérdida de visión en el campo visual) del lado derecho
- NS/NC

11. Un paciente con un ictus que afecta el hemisferio derecho NO presentará:

- Desviación de la mirada hacia la derecha
- Debilidad de las extremidades izquierdas
- Afasia
- Hemianopsia (pérdida de visión en el campo visual) del lado izquierdo
- NS/NC

12. Un ataque isquémico transitorio es un déficit neurológico a causa de la oclusión transitoria de una arteria de la circulación cerebral. Señala cuál es la respuesta correcta:

- Los síntomas son leves, duran pocos días y no afectan la situación funcional del paciente
- Los síntomas desaparecen en menos de 24 h
- No queda lesión en el tejido cerebral
- B y C son correctas
- NS/NC

13. La herramienta RAPID ayuda a identificar a los pacientes con un ictus agudo. Es preciso pedir al paciente que realice tres acciones diferentes. Señala cuál es la respuesta correcta:

- Reír
- Levantar los brazos
- Apretar las manos
- Hablar
- NS/NC

14. Un paciente llama al SEM porque presenta debilidad en las extremidades izquierdas de forma brusca. Al llegar a su domicilio, el paciente está asintomático y sospecha que el paciente ha podido sufrir un accidente isquémico transitorio (AIT):

- Es necesario trasladar al paciente a un hospital después de activar el CI
- Es necesario trasladar al paciente a un hospital donde se le pueda realizar el estudio vascular cerebral en 24h (un hospital de referencia de ictus)
- Se debe recomendar al paciente que visite lo antes posible a su médico de cabecera
- Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- NS/NC

15. Un paciente con ictus de tronco cerebral puede presentar:

- Afasia
- Visión doble, mareo, inestabilidad para caminar, disminución del nivel de conciencia
- Cefalea intensa
- Ninguna de las anteriores
- NS/NC

19. Una cajera del supermercado llama al SEM porque un cliente se acaba de caer al suelo. Cuando llegáis al lugar, y valoráis al paciente, éste no puede hablar y no mueve las extremidades derechas. Entre sus pertenencias encontráis unos comprimidos de Sintrom.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

20. Paciente de 74 años, con buena calidad de vida previa (RANCOM -) que se acostó la noche anterior a las 23:30h sin ningún problema y la familia lo encuentra a las 7:30h sin poder hablar y con debilidad en hemicuerpo derecho.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

21. Un paciente de 60 años presenta debilidad en las extremidades derechas desde hace una hora. Hace una semana que le han realizado una intervención quirúrgica de la rodilla, por lo que camina con ayuda de una muleta y necesita ayuda para vestirse y para ducharse, pero es un déficit temporal.

- Si, tiene criterios para activar el CI
- No tiene criterios para activar el CI
- NS/NC

22. La fibrinólisis intravenosa es el único tratamiento de revascularización que ha demostrado ser beneficioso en los pacientes con un ictus isquémico agudo. Antes de administrar el tratamiento, es necesario comprobar que el tiempo de evolución sea:

- Menos de 8 horas
- Menos de 6 horas
- Menos de 4,5 horas
- Menos de 3 horas
- NS/NC

23. La trombectomía mecánica es un tratamiento de revascularización que permite extraer el trombo que obstruye la arteria de la circulación cerebral mediante un cateterismo selectivo. Este tratamiento es útil:

- En todos los ictus
- En todos los ictus isquémicos
- En algunos ictus isquémicos por oclusión de un gran vaso cerebral
- En algunos ictus isquémicos por oclusión de un pequeño vaso cerebral
- NS/NC

24. ¿Qué tratamiento farmacológico ha demostrado un beneficio clínico a los pacientes con ictus agudo?

- Aspirina
- Sintrom
- Trombolisis con rTPA
- No hay ningún tratamiento para el ictus agudo
- NS/NC

25. Sobre la escala RACE. Consideras que la Escala RACE es de utilidad en la práctica clínica (1- Muy en desacuerdo; 2 En desacuerdo; 3 Indiferente; 4 De acuerdo; 5 Muy de acuerdo)

1	2	3	4	5

Anexo IX. Carta informativa Cuestionario post



Benvolguts,

L'equip docent del curs: "**Ictus, Codi Ictus i escala RACE**" ens dirigim a vosaltres per demanar-vos que complimenteu aquesta enquesta, ara que ja fa uns mesos que vàreu completar la formació.

Com veureu, és un qüestionari semblant al que vàreu complimentar abans de fer el curs. L'objectiu és analitzar, de forma global, com ha millorat el coneixement vostre vers aquesta patologia. Per nosaltres son dades molt importants per valorar l'impacte d'aquest curs formatiu.

El temps necessari per complimentar-la son uns 5 minuts. Hi podeu accedir des del següent [enllaç](#), i enviar-la al departament de formació del SEM simplement clickant a la pestanya "enviar".

Un cop el Departament de Formació del SEM rebi les respostes, procedirà a gestionar la realització i envió dels certificats al Departament de Formació de la vostra empresa, que serà qui us el faci arribar.

Gràcies per la vostra col·laboració,

Equip docent
Natalia Pérez de la Ossa
Montse Gorchs
Marisol Querol
David Carrera

Anexo X. Comité ético



Germans Trias i Pujol
Hospital

Comitè d'Ètica de la Investigació
Ctra. De Canyet, s/n - 08916 Badalona
Tel. 93 497 89 56 Fax 93 497 89 74
E-mail: ceic.germantrias@gencat.cat



INFORME DEL COMITÈ DE ÈTICA DE LA INVESTIGACIÓ

La Dra. Pilar Giner Boya, Presidente del Comitè de Ètica de la Investigació del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol,

CERTIFICA

Que este Comitè ha evaluado la proposta del promotor **Servei de Neurologia (HUGTIP)** para que se realice el proyecto de investigación, código de protocolo **RACE** titulado:

"IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCALA RACE en el ámbito de las urgencias pre-hospitalarias para la detección de pacientes con ictus agudo y alta sospecha de oclusión arterial de gran vaso que requieren atención en un Centro Terciario de Ictus." (Versión 2: 12/04/2015)

y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y que el estudio cumple con los aspectos que se recogen en la Ley de Investigación Biomédica 14/2007.

La capacidad del investigador y sus colaboradores, así como los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Y que este Comitè acepta que dicho estudio sea realizado en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol por la Dra. N. Pérez de la Ossa del Servicio de Neurología como investigadora principal.

Lo que firmo en Badalona a 24 de abril de 2015

Firmado:

Dra. Pilar Giner Boya



Ref. CEI: PI-15-030