

Artículo Original

Evaluación Tomográfica del Infarto Cerebral Agudo Mediante Mensajería Instantánea

Carlos Espinoza-Casillas, Antonio Aráuz-Góngora, Adolfo Leyva-Rendón
y Luis Manuel Murillo-Bonilla

31 de Enero del 2018

Resumen

Introducción: Una barrera para implementar la trombolisis intravenosa en el infarto cerebral agudo es la falta de personal especializado que evalúe la tomografía de dicho paciente. **Objetivos:** El presente trabajo tuvo por fin utilizar como estrategia de telemedicina la mensajería instantánea por internet, Whatsapp. **Material y Metodos:** Se utilizaron las tomografías de pacientes con infarto cerebral agudo, calificándose la escala ASPECTS por un panel de radiólogos capacitados en calificar dicha escala. Posteriormente se fotografiaron las imágenes con un teléfono móvil y se enviaron por Whastapp a 3 neurólogos vasculares, teniendo ellos que calificar la escala ASPECTS en sus teléfonos móviles. Se compararon los resultados obtenidos entre el panel, buscando correlación de Spearman, además de regresión logística para una variable de resultado dicotomizada en ASPECTS de 8 o más y 7 o menos. **Resultados:** Se halló una excelente correlación entre cada neurólogo vascular y el panel de radiólogos (Observador 1, 0.872, $p=0.27$; Observador 2, 0.947, $p=0.007$; Observador 3, 0.975, $p=0.002$). Al utilizar la variable de resultado dicotómica (7 y menos; 8 y más) la correlación fue del 100 % (1.0). **Discusión:** La evaluación de imágenes de infarto cerebral agudo y la calificación de la escala ASPECTS vía mensajería instantánea en teléfonos móviles se correlaciona de manera muy estrecha con la evaluación realizada en una estación de trabajo convencional. Se requiere ampliar este estudio para asegurar su aplicabilidad. *Rev Med Clin 2018;2(1):8-12.*

Palabras clave: Infarto cerebral agudo, ictus, trombolisis, telemedicina, ASPECTS, rTPA, telefonía móvil.

Abstract

Tomographic Evaluation of Acute Cerebral Infarction by Instant Messaging

Introduction: A barrier to implementing intravenous thrombolysis in acute cerebral infarction is the lack of specialized personnel to evaluate the tomography of said patient. **Objectives:** The purpose of this work was to use instant messaging over the Internet as a telemedicine strategy, WhatsApp. **Materials and Methods:** The tomographies of patients with acute cerebral infarction were used, qualifying the ASPECTS scale by a panel of radiologists trained in qualifying said scale. The images were then photographed with a mobile phone and sent to 3 vascular neurologists by Whastapp, and they had to rate the ASPECTS scale on their mobile phones. The results obtained were compared between the panel, looking for Spearman correlation, as well as logistic regression for a dichotomized result variable in ASPECTS of 8 or more and 7 or less. **Results:** An excellent correlation was found between each vascular neurologist and the panel of radiologists (Observer 1, 0.872, $p = 0.27$, Observer 2, 0.947, $p = 0.007$, Observer 3, 0.975, $p = 0.002$). When using the dichotomous result variable (7 and less, 8 and more) the correlation was 100% (1.0). **Discussion:** The evaluation of images of acute cerebral infarction and the qualification of the ASPECTS scale via instant messaging in mobile phones correlates very closely with the evaluation carried out in a conventional workstation. It is necessary to extend this study to ensure its applicability. *Rev Med Clin 2018;2(1):8-12.*

Key Words: Acute cerebral infarction, stroke, thrombolysis, telemedicine, ASPECTS, rTPA, mobile telephony.

Autores:

El Dr. Carlos Espinoza-Casillas es médico adscrito y jefe del Servicio de Neurología y Salud Mental en el Centro Médico ISSEMyM, el Dr. Antonio Aráuz-Góngora es médico adscrito en la Clínica de Enfermedad Vascular Cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez (INNNMVS), el Dr. Adolfo Leyva-Rendón es médico adscrito en la Dirección de Neurología del INNNMVS, el Dr. Luis Manuel Murillo-Bonilla es director del Instituto Panvascular de Occidente y jefe del departamento de neurología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

Correspondencia:

Dr. Carlos Espinoza-Casillas, Avenida Baja Velocidad #284, Colonia San Jerónimo Chicahualco, Metepec, Estado de México, México. C.P. 52170. carlosecmx@yahoo.com.mx

I. INTRODUCCIÓN

LA evaluación oportuna del paciente con infarto cerebral es crucial para poder establecer el tratamiento adecuado. A pesar de haber transcurrido ya cerca de 20 años de la aprobación en Estados Unidos de América del uso de rTPA para los pacientes con infarto cerebral agudo de menos de 3 hrs de evolución (y actualmente hasta 4.5 hrs en casos selectos),^{1,2} la proporción de individuos beneficiados de esta terapia a nivel mundial es pequeña.³

Una de las barreras para la implementación de esta terapia en muchos lugares es el no contar con personal especializado en atención del infarto cerebral, y la falta de especialistas en todos los turnos, así como en fin de semana.⁴

Con el fin de subsanar esta deficiencia, se han instaurado diferentes modelos de telemedicina, con distintas maneras de implementarlo, como... Un centro hospitalario especializado, con clínicas "satélites". El centro especializado actúa como concentrador ("hub", el término en inglés), en donde el especialista evalúa en tiempo real las imágenes y la información clínica generada en las clínicas "satélites".⁵⁻²¹

Centro hospitalario especializado y clínicas rurales. El principio es muy similar, aunque la dispersión geográfica de las clínicas es más amplia.²²⁻²⁴

Acceso de imagen remoto. Permite al especialista evaluar los estudios de neuroimagen de manera remota, ya sea por computadora o dispositivo móvil (teléfono móvil, tableta, etc).²⁵⁻³⁰

Este método sobre todo es útil para el centro hospitalario que no tiene experto en infarto cerebral en todos los turnos. Con respecto a esta última modalidad, en Estado Unidos de América se han aprobado diferentes aplicaciones para acceso móvil desde el teléfono celular, como es ResolutionMD, que permite el acceso remoto a los archivos DICOM, generados por los equipos radiológicos.²⁶⁻²⁸ Sin embargo, esta aplicación requiere la compra de licencia e instalación de un servidor móvil, situación que dificulta la adquisición de esta tecnología en hospitales públicos en países en vías de desarrollo. Una alternativa de bajo costo es el envío de imágenes por aplicaciones de mensajería ins-

tantánea, a través de una red celular. El número de teléfonos móviles en México supera incluso a las líneas fijas, y es cada vez más difundido el uso de mensajería instantánea por internet.

El presente trabajo es un estudio piloto que tiene por fin evaluar la capacidad de evaluar imágenes de tomografía de cráneo simple en pacientes con infarto cerebral agudo, transmitidas por vía celular a través de mensajería instantánea por internet.

II. SUJETOS Y MÉTODOS

Se seleccionaron las tomografías de 5 pacientes con infarto cerebral agudo: Tres pacientes fueron los más recientemente admitidos a urgencias con tomografía en menos de 3 hrs de evolución y se seleccionó a dos más, con estudios tomográficos con más de 24 horas, con cambios evidentes.

Las tomografías se realizaron un equipo Siemens Somatom Emotion multicorte de 16 detectores, con el Gantry sin angulación, parámetros 80 kv, 105 mAs, grosor de corte de 5 mm. Una vez obtenidas las imágenes, fueron evaluadas en una estación de trabajo (IMPAX 6.5.1.501, monitor de grado médico, Barco, resolución 1920x1080, 20 pulgadas medidas diagonalmente). El tratamiento de las imágenes siguió dos caminos:

1.- Con las imágenes usando ancho de ventana (WW, Windows width) entre 35-45, y nivel central (WL, centre level) entre 35-45, un equipo conformado por un radiólogo y cuatro residentes de radiología entrenados previamente en calificar la escala ASPECTS,³¹ evaluaron las imágenes y emitieron una calificación ASPECTS por consenso de cada caso.

2.- Las mismas series de imágenes de cada caso, con los mismos valores W y L (entre 35 y 45), habiendo ocultado los datos personales de los pacientes ocultos, fueron fotografiadas usando un teléfono Motorola, modelo Moto X (XT1058), con cámara de 10 megapíxeles, procesador Snapdragon S4 Pro de 2 GHz, procesador gráfico (GPU) Adreno 320.³²⁻³⁴ Una vez fotografiadas, las imágenes fueron enviadas a tres neurólogos vasculares expertos, quienes calificaron escala ASPECTS en cada uno de los casos.

El método de envío fue la aplicación de mensajería instantánea por internet llamada WhatsApp Messenger (WhatsApp Inc.). La conexión a internet para enviar fue mediante enlace WiFi de 1 Mbps (Telmex infinitum). Los evaluadores recibieron las imágenes vía red 3G, de la compañía de telefonía móvil Telcel (América Móvil).

Los teléfonos móviles de los evaluadores eran distintos: Iphone 5S (Apple, procesador Chip A7 doble núcleo 1.3 GHz 64 bits 1 GB memoria RAM, GPU Power VR G6430, pantalla de 640x1136 pixeles de 4 pulgadas medidas diagonalmente, 326 pixeles por pulgada, ppi), Iphone 5C (Apple, Procesador Chip A6 doble núcleo 1.3 GHz 32 bits 1 GB memoria RAM, GPU Power VRSGX543MP3, pantalla de 640x1136 pixeles de 4 pulgadas medidas diagonalmente, 326 ppi), Galaxy S4 (Samsung, Procesador Snapdragon 600 cuádruple núcleo 1.9 GHz, 32 bits, 2 GB memoria RAM, GPU Adreno 320, pantalla de 1920x1080 pixeles, 5 pulgadas medidas diagonalmente, 441 ppi).³⁵⁻³⁹

Una vez contando con todas las calificaciones de ASPECTS, se realizó una correlación de Spearman entre todos los evaluadores (Radiología, los tres neurólogos). También se dicotomizó los resultados de ASPECTS en dos categorías: 7 y menos; 8 y más. El motivo de realizar esta división, es porque coincide con el criterio clásico radiológico para decidir trombolisis o no, que es 1/3 del territorio vascular afectado.

El paquete estadístico para realizar los análisis fue IBM SPSS Statistics versión 20.

III. RESULTADOS

Se utilizaron los datos de 3 mujeres y dos hombres, con edades que iban de los 17 a los 77 años (media 49.8 años, mediana 62 años). Al realizarse el análisis de Spearman de dos colas se encontró una correlación excelente entre el

puntaje ASPECTS de referencia (Radiología) y el de dos expertos; 0.947, $p=0.014$; 0.975, $p=0.005$). La correlación entre el experto A y Radiología fue muy buena, pero no alcanzó significancia estadística (0.872, $p=0.54$). Al practicarse este mismo análisis con una sola cola, todas las observaciones entre Radiología (referencia) y los tres expertos, fue excelente y significativa estadísticamente (A, 0.872, $p=0.27$; B, 0.947, $p=0.007$; C, 0.975, $p=0.002$).

IV. DISCUSIÓN

La evaluación de imágenes de infarto cerebral agudo y la calificación de la escala ASPECTS vía mensajería instantánea en teléfonos móviles se correlaciona de manera muy estrecha con la evaluación realizada en una estación de trabajo.

Esta capacidad de poder evaluar las imágenes de manera remota ya se había encontrado empleando clientes DICOM móviles para acceder a los servidores de imágenes hospitalarios. Uno de ellos es la aplicación ResolutionMD [26, 27, 28], que no está disponible en México, además de requerir pago de licencia, lo cual limita su disponibilidad en hospitales públicos. El usar un sistema de muy bajo costo, como lo es Whatsapp podría generalizar la capacidad de evaluar imágenes tomográficas en infarto cerebral subagudo de manera remota. Una limitación importante de nuestro estudio es el bajo número de pacientes. Otra limitación es el uso de diferentes dispositivos, con resoluciones diferentes. Sin embargo, las fortalezas de nuestro estudio son el resultado muy sólido, con muy buena correlación. Otro punto a favor es que el uso de diferentes dispositivos se asemejaría más a lo que puede pasar en la práctica real.

Es necesario repetir este estudio con un número de pacientes más elevado.

REFERENCIAS

1. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rTPA Stroke Study Group. *Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke*. N Engl J Med, 1995;333:1581-1587.
2. Hacke W;Kaste M; Bluhmki E; Brozman M; Dávalos A; et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. N Engl J Med,2008;359:1317-1329.
3. León-Jiménez C; Ruiz-Sandoval JL; Chiquete E; Vega-Arroyo M; Arauz A; et al. Tiempo de llegada hospitalaria y pronóstico funcional después de un infarto cerebral: Resultados del estudio PREMIER. Neurología, 2013; doi:10.1016/j.nrl.2013.05.003.
4. Kazley AS; Hillman DG; Johnston KC; Simpson KN. Hospital care for patients experiencing weekend vs weekday stroke. A comparison of quality and aggressiveness of care. Arch Neurol, 2010;67:39-44.
5. Levine SR; Gorman M. "Telestroke": The application of telemedicine for stroke. Stroke. 1999; 30:464-469.
6. Demaerschalk BM; Switzer JA; Xie J; Fan L; Villa KF; et al. Cost utility of hub-and-spoke telestroke networks from societal perspective. Am J Manag Care. 2013;19(12):976-985.
7. Switzer JA; Demaerschalk BM; Xie J; Fan L; Villa KF; et al. Cost utility of hub-and-spoke telestroke networks for the management of acute ischemic Stroke from the hospitals' perspectives. Circ Cardio Vasc Qual Outcomes. 2013;6:18-26.
8. Demaerschalk BM; Bobrow BJ; Raman R; Ernstrom K; Hoxworth JM; et al. CT interpretation in a telestroke network: Agreement among a spoke radiologist, hub Vascular neurologist, and hub neuroradiologist. Stroke. 2012;43:3095-3097.
9. French B; Day E; Watkins C; McLoughlin A; Fitzgerald J; et al. The challenges of implementing a telestroke network: a systematic review and case study. BMC Medical Informatics and Decision Making 2013, 13:125.
10. Silva GS; Farrell S; Shandra E; Viswanathan A; Schwamm LH. The status of telestroke in the United States: A survey of currently active stroke telemedicine programs. Stroke. 2012; 43: 2078-2085.
11. Rubin MN; Wellik KE; Channer DD; Demaerschalk BM. Systematic review of teleneurology: Neurohospitalist neurology. Neurohospitalist. 2013; 3(3):120-124.
12. Jiménez MC; Tur S; Legarda I; Vives B; Gorospe A; et al. Telemedicina aplicada al ictus en las Islas Baleares:el proyecto Teleictus balear. Rev Neurol. 2012; 54(1): 31-40.
13. George BP; Scoglio NJ; Reminick JI; Rajan B; Beck CA; et al. Telemedicine in leading US neurology departments. Neurohospitalist. 2012; 2(4):123-128.
14. Wang S; Lee SB; Pardue C; Ramsingh D; Waller J; et al. Remote evaluation of acute ischemic stroke: Reliability of National Institutes of Health Stroke Scale via Telestroke. Stroke. 2003;34:e188-e192.
15. Wechsler LR; Tsao JW; Levine SR; Swain-Eng RJ; Adams RJ; et al. Teleneurology applications. report of the Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology. Neurology. 2013; 80:670-676.
16. Switzer JA; Levine SR; Hess DC. Telestroke 10 years later – 'Telestroke 2.0'. Cerebrovasc Dis 2009; 28:323-330.
17. Zaidi SF; Jumma MA; Urra XN; Hammer MH; Massaro L; et al. Telestroke-Guided intravenous tissue-type plasminogen activator treatment achieves a similar clinical Outcome as thrombolysis at a comprehensive stroke center. Stroke. 2011; 42:3291-3293.
18. Agarwal S; Day DJ; Sibson L; Barry PJ; David Collas; et al. Thrombolysis delivery by a regional telestroke network—experience from the UK National Health Service.
19. Nam HS; Park E; Heo JH. Facilitating stroke management using modern information technology. Journal of Stroke 2013;15(3):135-143.
20. Freeman WD; Barrett KM; Vatz KA; Demaerschalk BM. Future neurohospitalist: Teleneurohospitalist. The Neurohospitalist. 2(4);132-143.
21. Thomas L; Viswanathan A; Cochrane TI; Johnson J; O'Brien J; et al. Variability in the perception of informed consent for IV-tPA during telestroke consultation. Frontiers in Neurology. 2012; 3:128.
22. Cadilhac DA; Moloczij N; Denisenko S; Dewey H; Disler P; et al. Establishment of an effective acute stroke telemedicine program for Australia: protocol for the Victorian Stroke Telemedicine project. International Journal of Stroke. 2014; 9:252-258.
23. Hess DC; Wang S; Gross H; Nichols FT; Hall CE; et al. Telestroke: extending stroke expertise into underserved áreas. Lancet Neurol. 2006; 5: 275-78.

24. Hess DC; Wang S; Hamilton W; Lee S; Pardue C; et al. REACH: Clinical feasibility of a rural telestroke network. *Stroke*. 2005;36:2018-2020.
25. Demaerschalk BM; Vegunta S; Vargas BB; Wu Q; Channer DD; et al. Reliability of real-time video smartphone for assessing National Institutes of Health Stroke Scale Scores in acute stroke patients. *Stroke*. 2012;43:3271-3277.
26. Mitchel JR; Sharma P; Modi Jayesh; Simpson M; Thomas M; et al. A Smartphone client-server teleradiology system for primary diagnosis of acute stroke. *J Med Internet Res*. 2011; 13(2): e31.
27. Takao H; Murayama Y; Ishibashi T; Karagiozov KL; Abe T. A new support system using a mobile device (smartphone) for diagnostic image display and treatment of stroke. *Stroke*. 2012; 43:236-239.
28. Channer DC; Demaerschalk BM. Response to letter regarding article, "smartphone teleradiology application is successfully incorporated into a telestroke network environment". *Stroke*. 2013; 44:e12.
29. Busis N. Mobile phones to improve the practice of neurology. *Neurol Clin*. 2010.28:395-410.
30. Demaerschalk BM; Vargas JE; Channer DD; Noble BN; Kiernan TEJ; et al. Smartphone teleradiology application is successfully incorporated into a telestroke network environment. *Stroke*. 2012; 43:3098-3101.
31. <http://www.aspectsinstroke.com/> ,[10.03.2015]
32. <http://www.motorola.com.mx/Moto-X/Moto-x-MXES.html> ,[10.03.2015]
33. <http://www.devicespecifications.com/es/model/b46928aa> ,[10.03.2015]
34. <http://www.smart-gsm.com/moviles/motorola-moto-x> ,[10.03.2015]
35. <https://www.apple.com/mx/iphone-5s/specs/> ,[10.03.2015]
36. <http://www.smart-gsm.com/moviles/apple-iphone-5s> ,[10.03.2015]
37. <http://www.applesfera.com/iphone/la-gpu-del-iphone-5-tambien-arrasa-en-las-pruebas-de-glbenchmark> ,[10.03.2015]
38. <https://www.apple.com/mx/iphone-5c/specs/> ,[10.03.2015]
39. <http://www.smart-gsm.com/moviles/apple-iphone-5c> ,[10.03.2015]