

## Investigación clínica

# Papel de la telemedicina domiciliaria para el alta precoz y seguimiento tras endarterectomía carotídea

*Domenico Palombo, Damiano Mugnai, Simone Mambrini, Alessandro Robaldo, Nikolaos Rousas, Raffaele Mazzei, Pane Bianca y Giovanni Spinella, Génova, Italia*

Nuestro objetivo fue demostrar la viabilidad y seguridad de un protocolo para el alta precoz a las 24 h después de la endarterectomía carotídea (EAC) por medio de un sistema de monitorización con telemedicina (TMD). Entre 147 pacientes intervenidos para 163 EAC, seleccionamos un grupo (A) de 36 pacientes que cumplían los criterios para el alta un día después de la intervención. A cada paciente del grupo A se le proporcionó un manómetro electrónico de presión arterial, un videoteléfono móvil, un fármaco antihipertensivo (amlodipino), y un cuestionario de satisfacción del paciente. Con un programa de videoconexión conectado a la Web, monitorizamos cada 4 h (desde las 8 de la mañana hasta las 8 de la tarde) durante 2 días la herida quirúrgica, la presión arterial y la frecuencia cardíaca de los pacientes. Los otros pacientes se incluyeron en el grupo control B (controles). No se observaron diferencias relativas a las características demográficas, factores de riesgo, lesiones carotídeas, tiempo quirúrgico, complicaciones postoperatorias o pérdida hemática entre ambos grupos. Fueron dados de alta un día después de la cirugía 21 pacientes del grupo A. No se desarrolló hematoma cervical. En el grupo A tres crisis hipertensivas fueron tratadas satisfactoriamente. A partir del cuestionario, surgió una sensación de inseguridad en el momento del alta, que se resolvió rápidamente. El coste global de las videoconexiones fue de  $25,39 \pm 0,25$  euros por paciente. La EAC puede efectuarse sin riesgos como procedimiento quirúrgico de 24 h mediante un sistema de monitorización TMD en casos seleccionados. Nuestro protocolo permitió un alta precoz sin riesgos, que se asoció a una disminución de los costes hospitalarios.

## INTRODUCCIÓN

“Combinemos su sabiduría médica y mi invento para salvar vidas humanas”. Con estas palabras, Guglielmo Marconi, el inventor del primer sistema práctico de señales de radio, y su médico, el Dr. Guido Guida, introdujeron la telemedicina (TMD).

En 1935, estos dos importantes investigadores probaron el primer diagnóstico médico establecido a través de la radio.

Desde esta intuición genial, no ha dejado de aumentar el papel de la TMD en el terreno científico. La han utilizado un número cada vez mayor de especialistas médicos, y las telecomunicaciones han constituido su medio principal para controlar la necesidad de asistencia médica<sup>1-6</sup>. La TMD se basa en el empleo de instrumentos electrónicos sofisticados, como los teléfonos móviles de tercera generación, y videoteléfonos, que permiten la transmisión de imágenes en tiempo real<sup>7,8</sup>, para proporcionar información y servicios médicos hasta lugares a distancia del profesional sanitario o educador<sup>9,10</sup>.

Todavía no se ha descrito la aplicación de los criterios TMD en la endarterectomía carotídea (EAC).

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2008.06.013.

Department of Vascular and Endovascular Surgery, San Martino Hospital, Génova, Italia.

Correspondencia: Domenico Palombo, MD, Unita di Chirurgia Vascolare, Ospedale San Martino e Cliniche, 16132 Génova, Italia. Correo electrónico: [domenico.palombo@hsanmartino.it](mailto:domenico.palombo@hsanmartino.it)

Ann Vasc Surg 2009; 23: 76-80

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.06.012

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 21 de septiembre de 2008

Aunque los programas de *fast track* en la endarterectomía carotídea no son una innovación, han encontrado cierta resistencia en relación con la inseguridad y ansiedad, generadas por el riesgo de complicaciones sin una monitorización después del alta precoz<sup>11-14</sup>.

Para reducir el tiempo de hospitalización y los costes sanitarios asociados a ésta, manteniendo los estándares de seguridad, hemos desarrollado un protocolo cuyo objetivo es el alta precoz y controlada un día después de efectuar la EAC gracias a un sistema TMD. El objetivo del presente estudio fue estudiar la viabilidad y seguridad de este protocolo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Desde octubre de 2005 hasta junio de 2006, efectuamos 163 EAC en 147 pacientes. Todos fueron intervenidos por estenosis carotídea, de acuerdo con las directrices de la American Heart Association<sup>15,16</sup>. Todas las intervenciones quirúrgicas se efectuaron mediante un abordaje mínimamente cruento con un abordaje quirúrgico limitado (longitud < 7 cm) y definiendo previamente el nivel de la bifurcación carotídea mediante eco-Doppler. Todos los pacientes recibieron anestesia general (sevoflurano, concentración anestésica mínima 1; propofol, 2 mg/kg; fentanilo, 2 µg/kg; el relajante muscular besilato de cisatracurio, 0,15 mg/kg + 4-10 mg/kg/h). Para evaluar la tolerancia cerebral al clampaje de la carótida, se utilizó la presión del muñon. De acuerdo con nuestro protocolo, cuando ésta fue < 50 mmHg se insertó un *shunt* (*shunt* carotídeo Pruitt-Inahara; LeMaitre Vascular, Burlington, MA). En cada paciente se colocó un drenaje que se retiró en el primer día postoperatorio. Durante las 24 primeras horas, los pacientes permanecieron en la unidad de cuidados intermedios con monitorización de la presión arterial, frecuencia cardíaca, electrocardiograma y pulsioximetría. Las pruebas de laboratorio incluyeron hemograma, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial activado, creatinina, concentración de nitrógeno, electrolitos y perfiles de enzimas cardíacas. Se obtuvieron muestras de estos parámetros en el momento del ingreso en la unidad de cuidados intermedios y en el primer día postoperatorio, y acto seguido, se repitieron si fue necesario. En una base de datos informatizada se registraron los perfiles demográficos y culturales, factores de riesgo, estudios de laboratorio y eco-Doppler preoperatorios, análisis de laboratorio postoperatorios, anomalías de la presión arterial y frecuencia cardíaca, y resúmenes quirúrgicos y del alta de todos los pacientes.

Entre estos 147 pacientes, seleccionamos a un grupo de 36 que cumplieron los criterios para el alta en el primer día postoperatorio a las 12 de la mañana, y, por lo tanto, siguieron el sistema de telesalud domiciliar interactiva (grupo A). Los criterios de inclusión fueron los siguientes: capacidad para usar un teléfono móvil, distancia domicilio a hospital < 30 km, residencia en una ciudad con un área con cobertura óptima de un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunication System [UMTS]), sin complicaciones neurológicas (centrales y/o periféricas) o cardíacas postoperatorias, y ausencia de fiebre, hematoma cervical, anomalías en las pruebas de laboratorio e hipertensión arterial o hipotensión arterial. Todos los pacientes firmaron un formulario de consentimiento y recibieron información sobre las complicaciones de la intervención, el alta precoz y la aplicación de TMD. Después de un adiestramiento adecuado, se entregó a cada paciente del grupo A una bolsa que contenía un manómetro electrónico de presión arterial (Boso Medicus Control; Bosch & Sohn, Jungingen, Alemania), y un videoteléfono de tercera generación con tecnología UMTS con un manual de instrucciones sencillas, junto con un fármaco antagonista del calcio (amlodipino), y un cuestionario de satisfacción del paciente. El adiestramiento consistió en la comunicación por vídeo entre el paciente con uno o más familiares y el equipo médico en el hospital. El videoteléfono de tecnología UMTS utilizado (N70 UMTS; Nokia, Espoo, Finlandia) es una nueva modalidad de acceso por radio del servicio de radio del móvil, que puede transmitir datos a alta velocidad (384 kbit/s) y ofrece la posibilidad de realizar comunicaciones multimedia videotelefónica inalámbricas (64 kbit/s). La calidad de la imagen depende de los 4 megapíxeles del videoteléfono. Monitorizamos a los pacientes con un ordenador personal (ThinkPad-Pentium 4, Windows XP Professional; IBM, Armonk, NY) conectado a Internet y con un programa de Internet de videoconexión (TIM Video Player 1.0.8 con el Sony-Ericsson Data-UMTS Hi-Speed Telecom Italia Mobile Tosino, Italia) y seguimos con regularidad la herida quirúrgica, la presión arterial, la frecuencia cardíaca y el estado general de los pacientes cada 4 h desde las 8 de la mañana a las 8 de la tarde durante 2 días después del alta. Las imágenes y los datos clínicos se almacenaron en una base de datos informatizada. Si se excluyeron complicaciones, el paciente repitió la medicación con la ayuda de los familiares durante la conexión con vídeo. Además, siempre que fuera necesario, los pacientes podían llamar al cirujano. Al cabo de 2 días, devolvieron los equipos.

Se aplicó un protocolo de conexión con vídeo para evaluar la presión arterial, frecuencia cardíaca,

**Tabla I.** Definición de los términos en el cuestionario de satisfacción del paciente

Término	Definición
Inseguridad	Sensación de estar en peligro o de presentar un riesgo
Escepticismo	Duda, incertidumbre
Entusiasmo	Algo que estimula el interés de consumo
Satisfacción	Sensación gratificante

herida quirúrgica y estado psicológico de cualquier paciente con un tratamiento por hipertensión arterial u otro cambio patológico. Para garantizar los estándares de seguridad de la salud del paciente, se estableció una colaboración con el servicio de urgencias de modo que, en caso de necesidad durante la conexión con vídeo, fuera posible una acción inmediata por parte del cirujano.

El cuestionario de satisfacción del paciente evaluó la inseguridad, escepticismo, satisfacción y entusiasmo de cada paciente en el momento del alta, en cualquier conexión con vídeo, y antes y después del control efectuado en el día 8 postoperatorio (tabla I).

Los pacientes que no cumplieron los criterios de inclusión en el grupo A fueron dados de alta en el segundo día postoperatorio (grupo B) si se excluyeron déficit neurológico, complicaciones cardíacas, fiebre, hematoma cervical, anomalías en las pruebas de laboratorio e hipertensión arterial o hipotensión. Entregamos un cuestionario similar a estos pacientes, para evaluar los mismos aspectos en el momento del alta, en cada día post-alta y, acto seguido, antes y después del control efectuado en el día 8 postoperatorio.

Todas las complicaciones después del alta y todos los datos clínicos del control en el día 8 postoperatorio se introdujeron en una base de datos informatizada.

Los datos continuos se expresan como medias  $\pm$  DE. El análisis estadístico se efectuó utilizando la prueba de la  $\chi^2$ , prueba exacta de Fisher y la prueba t para datos independientes (StatView versión 5.0; SAS Institute, Cary, NC).

## RESULTADOS

Entre los 147 pacientes que se sometieron a EAC unilateral o bilateral, 36 (24 hombres, 66,6%; ocho sintomáticos, 22,2%) cumplieron nuestros criterios para la inclusión en el grupo A. Se consideró que 15 pacientes no podían ser dados

de alta en el segundo día postoperatorio: uno por lesión del nervio hipogloso con disfagia moderada (0,6%), tres por fiebre (1,8%), dos por infarto de miocardio (1,2%), cinco por leucocitosis (3%) y cuatro por hematoma cervical (2,4%), lo que requirió revisión quirúrgica sólo para un caso. El grupo B incluyó a 111 pacientes (79 hombres, 71,2%; 27 sintomáticos, 24,3%). No se produjeron episodios isquémicos transitorios o ictus. No se observaron diferencias entre ambos grupos con respecto a las características demográficas, factores de riesgo, y estado clínico de las lesiones carotídeas (tabla II).

En todos los pacientes del grupo A efectuamos una EAC por eversión y en los 109 del grupo B, efectuamos una EAC estándar con cierre con parche de dacrón en dos. En tres pacientes del grupo A (8,3%) y en 10 del grupo B (9,0%) ( $p = 0,999$ , NS) se utilizó un *shunt* de Pruitt-Inahara. El tiempo medio de clampaje fue de  $48,47 \pm 5$  min en el grupo A y de  $49,26 \pm 7,77$  min en el grupo B ( $p = 0,573$ , NS). El tiempo quirúrgico medio fue de  $93,77 \pm 12,55$  min en el grupo A y de  $91,53 \pm 11,18$  min en el grupo B ( $p = 0,322$ , NS).

El tratamiento antitrombótico consistió en heparina de bajo peso molecular, administrada sólo el día de la intervención y un fármaco antiagregante plaquetario, prescrito desde el primer día postoperatorio.

Las complicaciones postoperatorias precoces consistieron en crisis hipertensivas en 15 pacientes (41,7%) del grupo A y en 41 (36,9%) del grupo B ( $p = 0,846$ , NS) y arritmia (bradicardia) en cuatro pacientes del grupo A (11,1%) y en 10 del grupo B (9,0%) ( $p = 0,814$ , NS). La hipertensión arterial (presión arterial  $> 160/95$  mmHg) se trató con la administración sublingual de amlodipino; la bradicardia (frecuencia cardíaca  $< 55$  latidos/min) se trató con la administración intravenosa de atropina. Durante la intervención, el volumen de la pérdida hemática fue de  $44 \pm 16,5$  ml en pacientes del grupo A y de  $43,26 \pm 16,6$  ml en los del grupo B ( $p = 0,82$ , NS).

En el momento del alta, se consideró que el estado clínico de los pacientes era satisfactorio: ausencia de déficit neurológicos, estabilidad hemodinámica, así como ausencia de hematoma cervical o infección de la herida o compresión de las vías respiratorias.

Sólo tres pacientes (8,3%) del grupo A desarrollaron una crisis hipertensiva que regresó rápidamente con la administración de amlodipino durante la comunicación por vídeo.

A partir del cuestionario, se hizo patente una inseguridad en el momento del alta en ambos grupos. Sólo demostraron una postura confiada un

**Tabla II.** Características demográficas, factores de riesgo y estado clínico de las lesiones carotídeas

	Grupo A (36 pacientes)	Grupo B (111 pacientes)	Valor de p < 0,05
Edad (años)	71,9 ± 7,8	72,4 ± 7,1	0,748 (NS)
Sexo			0,642
Hombre	66,6	70,8	
Mujer	33,4	29,2	
Hipertensión arterial (%)	83,3	84,3	0,884
Dislipidemia (%)	86,1	82,3	0,6
Diabetes (%)	22,2	26	0,651
Tabaquismo (%)	55,5	46,8	0,374
Coronariopatía (%)	41,6	37,5	0,661
Arritmia (%)	8,3	8,3	0,999
Neumopatía crónica (%)	44,4	36,4	0,401
Insuficiencia renal crónica (%)	13,9	15,6	0,787
Arteriopatía periférica (%)	19,4	27,1	0,366
Estenosis sintomática (%)	22,2	23,9	0,834

NS: no significativo.

13,9% de los pacientes del grupo A, mientras que el 61,0% manifestaron escepticismo. La inseguridad estuvo presente en el 86,0% de los pacientes del grupo A y en el 23,7% de los del grupo B. En el grupo A, ésta disminuyó tras la primera conexión con vídeo; por lo demás, persistió hasta el control en día 9 postoperatorio en pacientes del grupo B. En el grupo A surgió satisfacción después del regreso inmediato a su entorno familiar. En las figuras 1 y 2 se describen los resultados del cuestionario de satisfacción del paciente en ambos grupos.

En pacientes del grupo A no se observaron complicaciones de la herida quirúrgica que estuvieron presentes en cuatro (3,6%) del grupo B ( $p = 0,574$ , NS).

La duración de las conexiones con vídeo fue de  $604,79 \pm 42,87$  s, mientras que el número de conexiones fue de siete por paciente. El coste de cada conexión con vídeo fue de  $0,15 \pm 0,06$  euros por minuto; el coste global de las conexiones con vídeo fue de  $25,39 \pm 0,25$  euros por paciente.

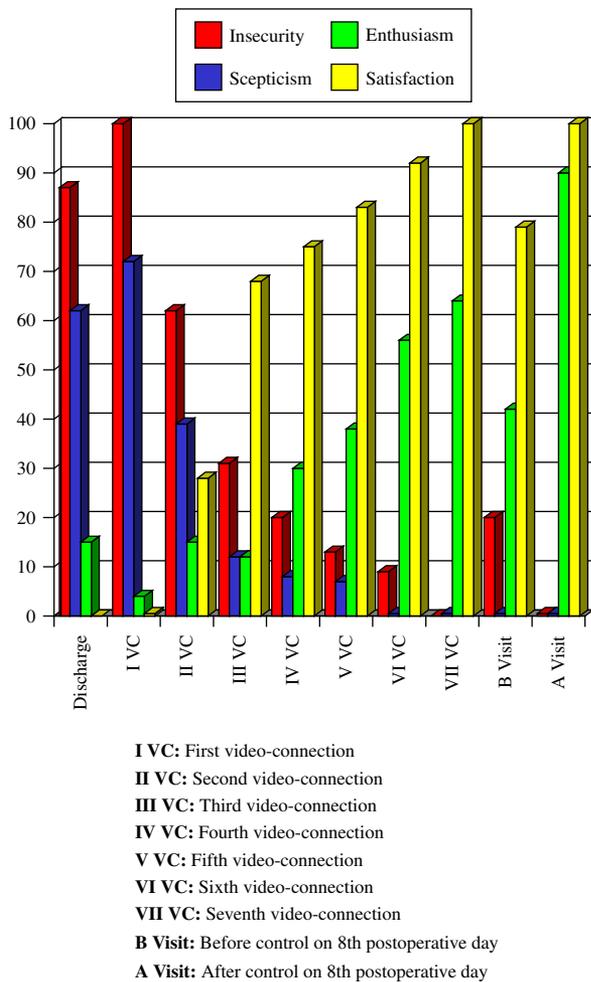
## DISCUSIÓN

Las complicaciones de la endarterectomía carotídea acontecen sobre todo durante el período perioperatorio (12 primeras horas) y consisten en déficit neurológicos centrales (ictus mayores, ictus menores y episodios isquémicos transitorios), déficit de pares craneales, hematoma cervical con compresión de las vías respiratorias, crisis hipertensivas e infarto de miocardio.

En general, el hematoma es consecuente con los picos de hipertensión arterial. Por esta razón, en un paciente que se somete a esta intervención, es fundamental una monitorización de la presión arterial y de la herida quirúrgica como un medio de prevenir o tratar precozmente el hematoma cervical antes de que se desarrolle una compresión grave de las vías respiratorias. Debido a estos riesgos, los protocolos previos de *fast-track* para el alta precoz de pacientes sometidos a esta intervención fracasaron o indujeron una inseguridad y estrés excesivos al paciente y a su familia.

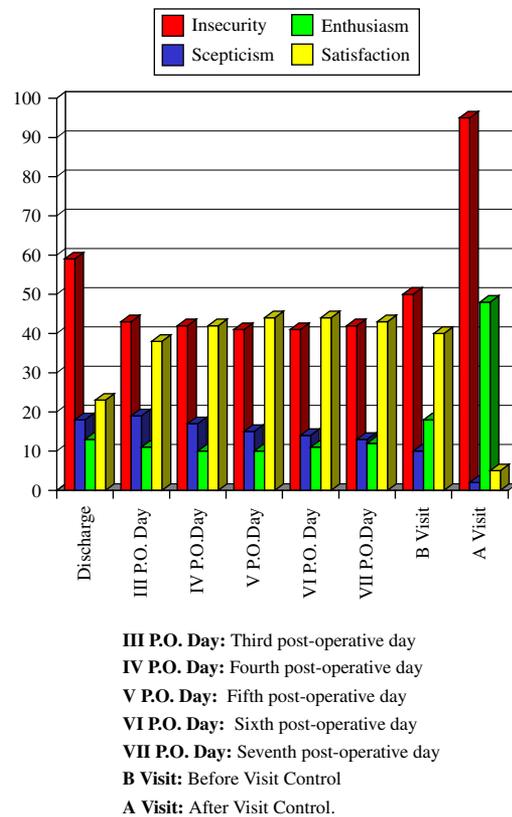
En la década de los ochenta, empezamos a realizar EAC y dando el alta en el día 5 postoperatorio. En la de los noventa, redujimos la estancia hospitalaria a 3 días. Desde el año 2000, hemos dados de alta a los pacientes en el segundo día postoperatorio y sólo en ocasiones, a las 24 h. Durante estos 25 años, no hemos evaluado ninguna variación de los resultados clínicos relacionados con la estancia hospitalaria. Los resultados de los estudios publicados confirman que una estancia breve no se asocia con un riesgo sustancial de nuevo ingreso por complicaciones, aparte de la técnica anestésica y de la monitorización postoperatoria en la unidad de cuidados intensivos. Kaufman et al<sup>13</sup> demostraron que, como mínimo, el 60% de los pacientes sometidos a EAC pueden tener una estancia hospitalaria de 24 h y más del 80% pueden ser dados de alta en el día 2 postoperatorio.

En el presente estudio, aplicamos un sistema de TMD para permitir un alta precoz, controlada en pacientes seleccionados sometidos a esta intervención, de modo que incrementara la seguridad tanto del cirujano como de la familia. El protocolo del presente estudio muestra algunas



**Fig. 1.** Resultados del cuestionario de satisfacción del paciente en los pacientes del grupo A. Insecurity: Inseguridad. Scepticism: Escepticismo. Enthusiasm: Entusiasmo. Satisfaction: Satisfacción. Discharge: Alta hospitalaria. I VC: First video-connection: Primera conexión por vídeo. II VC: Second video-connection: Segunda conexión por vídeo. III VC: Third video-connection: Tercera conexión por vídeo. IV VC: Fourth video-connection: Cuarta conexión por vídeo. V VC: Fifth video-connection: Quinta conexión por vídeo. VI VC: Sixth video-connection: Sexta conexión por vídeo. VII VC: Seventh video-connection: Séptima conexión por vídeo. B Visit: Before control on 8th postoperative day: Visita B antes del control del día 8 postoperatorio. A Visit: After control on 8th postoperative day: Visita A, después del control en el día 8 postoperatorio.

ventajas. La monitorización de la presión arterial permite el tratamiento inmediato de la hipertensión arterial. La de la herida quirúrgica y la región cervical con un videoteléfono de alta resolución, de tercera generación, permite el rápido reingreso en el hospital sólo en los casos



**Fig. 2.** Resultados del cuestionario de satisfacción del paciente en los pacientes del grupo B. Insecurity: Inseguridad. Scepticism: Escepticismo. Enthusiasm: Entusiasmo. Satisfaction: Satisfacción. Discharge: Alta hospitalaria. III P.O. Day: Third post-operative day: Día postoperatorio: tercer día postoperatorio. IV P.O. Day: Fourth post-operative day: Día postoperatorio: cuarto día postoperatorio. V P.O. Day: Fifth post-operative day: Día postoperatorio: quinto día postoperatorio. VI P.O. Day: Sixth post-operative day: Día postoperatorio: sexto día postoperatorio. VII P.O. Day: Seventh post-operative day: Día postoperatorio: séptimo día postoperatorio. B Visit: Before Visit Control: Visita B antes de la visita de control. A Visit: After Visit Control.: Visita A, después de la visita de control.

necesarios. Además, colaboramos con el servicio domiciliario de urgencias locales para facilitar el traslado inmediato al hospital. De acuerdo con el protocolo, en cada conexión por vídeo, la entrevista entre paciente y cirujano resolvió la ansiedad de aquél y su familia. Además, la reducción de la estancia hospitalaria disminuye los costes hospitalarios. De hecho, el coste global de las conexiones por vídeo fue de  $25,39 \pm 0,25$  euros por paciente durante las 48 h después del alta, mientras que, en Italia, el coste de la estancia hospitalaria es de 470 euros al día.

## CONCLUSIONES

En función de los resultados preliminares del presente estudio, la endarterectomía carotídea puede realizarse sin riesgos como una intervención con una hospitalización de 24 h en casos seleccionados cuando se utiliza un sistema de TMD de monitorización domiciliaria. En algunos pacientes con un curso postoperatorio sin complicaciones este protocolo permite una reducción de los costes hospitalarios. Se garantizan los estándares de seguridad, lo que justifica la adhesión del paciente y su familia al protocolo.

Consideramos que la TMD podría mejorar los cuidados después de cirugía vascular no sólo para la endarterectomía carotídea, sino también para otros aspectos de esta especialidad, como las úlceras venosas o isquémicas, mediante la creación de una red de comunicación. En el futuro, el videoteléfono móvil o la cámara Web (Webcam) reemplazarán la necesidad de visitas hospitalarias por visitas ambulatorias en el domicilio del paciente que pueden ser llevadas a cabo por enfermeras especializadas o residentes con la supervisión TDM de un especialista.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kim DK, Yoo SK, Kim SH. Instant wireless transmission of radiological images using a personal digital assistant phone for emergency teleconsultation. *J Telemed Telecare* 2005;11 (Suppl. 2):S58-S61.
2. Hsieh CH, Tsai HH, Yin JW, et al. Teleconsultation with the mobile camera-phone in digital soft-tissue injury: a feasibility study. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:1776-1782.
3. McConnochie KM. Potential of telemedicine in pediatric primary care. *Pediatr Rev* 2006;27:58-65.
4. Kortke H, Stromeyer H, Zittermenn A, et al. New East-westfalian postoperative therapy concept: a telemedicine guide for the study of ambulatory rehabilitation of patients after cardiac surgery. *Telemed. J.E. Health* 2006;12:475-483.
5. Kashem A, Droogan MT, Santamore WP, et al. Web-based internet telemedicine management of patients with heart failure. *Telemed. J.E. Health* 2006;12:439-447.
6. Mikulik R, Alexandrov AV, Ribo M, et al. Telemedicine-guided carotid and transcranial ultrasound: a pilot feasibility study. *Stroke* 2006;37:229-230.
7. Yamada M, Watarai H, Andou T, et al. Emergency image transfer system through a mobile telephone in Japan: technical note. *Neurosurgery* 2003;52:986-990.
8. Hsieh CH, Jeng SF, Chen CY, et al. Teleconsultation with the mobile camera-phone in remote evaluation of replantation potential. *J Trauma* 2005;58:1208-1212.
9. Aas IH. Organizational centralization in radiology. *J Telemed Telecare* 2006;12:27-32.
10. Aas IH, Geitung JT. Teleradiology and picture archiving and communications systems: changed pattern of communication between clinicians and radiologists. *J Telemed Telecare* 2005;11(Suppl. 1):20-22.
11. Cikrit DF, Larson DM, Sawchuk AP, et al. Short-stay carotid endarterectomy in a tertiary-care Veterans Administration hospital. *Am J Surg* 2004;188:544-548.
12. Collier PE. Fast tracking carotid endarterectomy: practical considerations. *Semin Vasc Surg* 1998;11:41-45.
13. Kaufman JL, Frank D, Rhee SW, et al. Feasibility and safety of 1-day postoperative hospitalisation for carotid endarterectomy. *Arch Surg* 1996;131:751-755.
14. Collier PE. Are one-day admissions for carotid endarterectomy feasible? *Am J Surg* 1995;170:140-143.
15. Moore WS, Barnett HJ, Beebe HG, et al. Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the Ad Hoc Committee, American Heart Association. *Circulation* 1995;91:566-579.
16. Moore WS, Barnett HJ, Beebe HG, et al. Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the Ad Hoc Committee, American Heart Association. *Stroke* 1995;26:188-201.