



Editorial

Telemedicina y enfermedades respiratorias durante el sueño: perspectivas de futuro

The Future of Telemedicine in the Management of Sleep-Related Respiratory Disorders

Ramon Farré

Unitat de Biofísica i Bioenginyeria, Facultat de Medicina, Universitat de Barcelona-IDIBAPS, Barcelona
 España CIBER de Enfermedades Respiratorias, Bunyola, Islas Baleares, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Available online 10 February 2009

El progreso que ha experimentado la medicina en las últimas décadas y las consiguientes mejoras en la salud y la longevidad de la población, junto con los avances en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades, se han visto potenciados por la incorporación a la práctica médica de las innovaciones tecnológicas surgidas en áreas como la biología celular, la bioquímica, la farmacología, la inmunología, la genética, la biofísica o la bioingeniería. Una de las pocas excepciones en este rápido proceso de aplicación de los avances tecnológicos a la medicina se encuentra en el campo de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). En efecto, su penetración en la práctica clínica es mucho menor que en otros campos científico-profesionales, e incluso menor que en nuestra vida cotidiana. Para paliar este déficit y facilitar la comunicación tanto entre médico y paciente como entre profesionales, así como para acercar la asistencia al paciente, se han puesto en marcha iniciativas públicas tanto en Europa¹ como en EE.UU.².

En el caso específico de la neumología, el uso de las TIC en la práctica clínica habitual es particularmente reducido. Algunas aplicaciones se han centrado en la teleconsulta entre profesionales de distinto nivel de especialización³⁻⁶. Otras experiencias de telemedicina respiratoria se han dirigido al seguimiento y teleasistencia de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, fibrosis quística o trasplante pulmonar⁷⁻¹². Con la excepción de la telespirometría¹³, las iniciativas de TIC ligadas al registro de señales fisiológicas respiratorias se han reducido a algunos estudios preliminares durante la ventilación mecánica domiciliaria^{14,15}. En todos los casos se trata de experiencias piloto que no han permitido demostrar de forma fehaciente su coste-efectividad y que, por lo tanto, no se han plasmado en una aplicación sistemática.

Las enfermedades respiratorias durante el sueño constituyen un área donde la telemedicina tiene una gran potencialidad, tanto por la prevalencia de estos trastornos como por su naturaleza

crónica. Entre las posibles aplicaciones de la telemedicina en esta área figuran, por una parte, las enfermedades respiratorias del sueño propiamente dichas (síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño y respiración de Cheyne-Stokes), y por otra, enfermedades que, sin ser específicas del estado de sueño, manifiestan alteraciones respiratorias nocturnas o requieren soporte ventilatorio durante el sueño, tales como la insuficiencia respiratoria crónica por alteraciones neuromusculares o de la caja torácica, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o síndrome de hipoventilación/obesidad. Hasta el momento se han efectuado experiencias de transmisión telemétrica de señales fisiológicas durante el sueño¹⁶⁻¹⁸ o durante la ventilación mecánica domiciliaria^{14,15}. Además, se ha propuesto el uso de la telemedicina para supervisar y potenciar el cumplimiento del tratamiento con presión positiva continua de la vía aérea (CPAP)^{19,20} o para efectuar la titulación de CPAP domiciliaria en tiempo real²¹. Sin embargo, como en el caso de las otras aplicaciones de la telemedicina en neumología, se trata de estudios piloto todavía no consolidados.

Posiblemente, el principal problema que en la actualidad limita la aplicación amplia de las TIC a la práctica asistencial reside en el modelo de arquitectura informática que más habitualmente se ha utilizado en los ensayos de telemedicina. El modelo de organización de información más empleado se basa en la existencia de una red gestionada mediante un servidor centralizado que opera a través de un centro de llamadas (*call center*)^{22,23}. Esta arquitectura requiere el establecimiento de complejos y costosos acuerdos económicos/legales entre los hospitales, las compañías que proveen las plataformas de telemedicina y las compañías proveedoras de líneas de telecomunicación. Además, muchos de los modelos de telemedicina que se han ensayado hasta el momento han requerido que el domicilio del paciente esté equipado con un ordenador y una línea de internet, a menudo de altas prestaciones, lo que ha dificultado su aplicación en pacientes de edad avanzada o con nivel socioeconómico bajo. Un enfoque centralizado de las TIC en medicina posiblemente sea

Correo electrónico: rfarr@ub.edu

adecuado para la explotación de una aplicación consolidada. Sin embargo, su implementación en aplicaciones que, como la telemedicina en las enfermedades respiratorias nocturnas, aún están en fase de desarrollo lleva a menudo a una situación de difícil salida. En efecto, por una parte es prácticamente imposible efectuar estudios clínicos de coste-efectividad de la telemedicina porque su aplicación requiere una plataforma de TIC compleja y costosa. Por otra parte, las empresas de TIC y los hospitales no desarrollan estas plataformas porque no hay estudios que evidencien su coste-efectividad. Como resultado de este círculo vicioso, la telemedicina respiratoria presenta un grado de desarrollo y una consolidación menores de lo que cabría esperar teniendo en cuenta los avances tecnológicos disponibles²⁴.

En este sentido, se puede destacar una novedad en el desarrollo y comercialización de tecnología de la telecomunicación que puede permitir descentralizar el modelo de arquitectura de las TIC para la telemedicina, en particular en el campo de las enfermedades del sueño. Actualmente están disponibles en el mercado, a bajo coste, circuitos integrados miniaturizados que permiten disponer de un módulo capaz de: a) capturar las señales digitales de cualquier aparato convencional (p. ej., un aparato de CPAP, un ventilador domiciliario o un pulsioxímetro); b) enviar señales de control a cualquier aparato (p. ej., señales de control para modificar los parámetros de un ventilador), y c) lo más interesante, actuar como servidor de internet a través de una tarjeta SIM de telefonía móvil convencional con su propia dirección web y contraseña. Con la conexión de este módulo al aparato de CPAP o al ventilador se consigue una comunicación bidireccional inmediata y a bajo coste que permite el seguimiento continuo del paciente y la modificación de los parámetros de ventilación desde cualquier punto con acceso a internet²⁵. Con esta conexión punto a punto entre el paciente y el profesional que se encarga de su tratamiento domiciliario, no es necesario disponer de una compleja plataforma de telemedicina específica. Además, no se requiere ningún tipo de infraestructura de comunicación (ordenador o internet) en el domicilio del paciente. Es de esperar que la implementación de los recientes y futuros avances en el desarrollo y comercialización de las tecnologías de telecomunicación permita una más amplia aplicación de la telemedicina tanto para la puesta en marcha de estudios destinados a evaluar su coste-efectividad como para su eventual aplicación rutinaria.

Financiación

Trabajo financiado en parte por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (SAF2005-00110).

Bibliografía

- Commission of the European Communities. e-Health – making healthcare better for European citizens: an action plan for a European e-Health Area. Disponible en: http://ec.europa.eu/information_society/doc/qualif/health/COM_2004_0356_F_EN_ACTE.pdf.
- Price CP, Kricka LJ, National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering/National Heart, Lung, and Blood Institute/National Science Foundation Workshop Faculty. Improving healthcare accessibility through point-of-care technologies. *Clin Chem*. 2007;53:1665-75.
- Duplaga M, Soja J, Cala J, Leszczuk M, Wasowski D, Stadek K, et al. The impact of teleconsultations at a referential centre on the management of pulmonary patients. *Stud Health Technol Inform*. 2004;105:92-9.
- Corral J, Masa JF, Disdier C, Riesco JA, Gómez-Espárrago A, Barquilla A, et al. Respiratory teleconsultation: telespirometry, teleradiology and telemedical history between primary care clinics and pulmonary unit. *Eur Respir J*. 2004; 24:280S.
- Koizumi T, Takizawa M, Nakai K, Yamamoto Y, Murase S, Fujii T, et al. Trial of remote telemedicine support for patients with chronic respiratory failure at home through a multistation communication system. *Telemed J E Health*. 2005;11:481-6.
- White P, Wong W, Fleming T, Gray B. Primary care spirometry: test quality and the feasibility and usefulness of specialist reporting. *Br J Gen Pract*. 2007;57: 701-5.
- De Toledo P, Jiménez S, Del Pozo F, Roca J, Alonso A, Hernández C. Telemedicine experience for chronic care in COPD. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2006;10:567-73.
- González García MT, Pereira Solis R, Corral J, Masa Jiménez F, Disdier C, Jiménez JJ. Estudio de EPOC por telemedicina. *Arch Bronconeumol*. 2005; 41:46.
- Whitten P, Mickus M. Home telecare for COPD/CHF patients: outcomes and perceptions. *J Telemed Telecare*. 2007;13:69-73.
- Rasmussen LM, Phanareth K, Nolte H, Backer V. Internet-based monitoring of asthma: a long-term, randomized clinical study of 300 asthmatic subjects. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115:1137-42.
- Wilkinson OM, Duncan-Skingle F, Pryor JA, Hodson ME. A feasibility study of home telemedicine for patients with cystic fibrosis awaiting transplantation. *J Telemed Telecare*. 2008;14:182-5.
- Adam TJ, Finkelstein SM, Parente ST, Hertz MI. Cost analysis of home monitoring in lung transplant recipients. *Int J Technol Assess Health Care*. 2007;23:216-22.
- Finkelstein J, Cabrera M, Hripcsak G. Internet-based home asthma tele-monitoring. Can patients handle the technology? *Chest*. 2000;117:148-55.
- Vitacca M, Assoni G, Pizzocaro P, Guerra A, Marchina L, Scalvini S, et al. A pilot study of nurse-led, home monitoring for patients with chronic respiratory failure and with mechanical ventilation assistance. *J Telemed Telecare*. 2006; 12:337-42.
- Vitacca M, Guerra A, Assoni G, Pizzocaro P, Marchina L, Scalvini S, et al. Weaning from mechanical ventilation followed at home with the aid of a telemedicine program. *Telemed J E Health*. 2007;13:445-9.
- Ishida R, Yonezawa Y, Maki H, Ogawa H, Ninomiya I, Sada K, et al. A wearable, mobile phone-based respiration monitoring system for sleep apnea syndrome detection. *Biomed Sci Instrum*. 2005;41:289-93.
- Kayyali HA, Weimer S, Frederick C, Martin C, Basa D, Juguilon JA, et al. Remotely attended home monitoring of sleep disorders. *Telemed J E Health*. 2008;14: 371-4.
- Cheng CM, Hsu YL, Young CM, Wu CH. Development of a portable device for telemonitoring of snoring and obstructive sleep apnea syndrome symptoms. *Telemed J E Health*. 2008;14:55-68.
- Taylor Y, Eliasson A, Andrada T, Kristo D, Howard R. The role of telemedicine in CPAP compliance for patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath*. 2006;10:132-8.
- Stepnowsky CJ, Palau JJ, Marler MR, Gifford AL. Pilot randomized trial of the effect of wireless telemonitoring on compliance and treatment efficacy in obstructive sleep apnea. *J Med Internet Res*. 2007;9:e14.
- Farré R, Dellaca R, Govoni L, Mayos M, Montserrat JM. Titulación domiciliar de la CPAP mediante telemetría en tiempo real. *Arch Bronconeumol*. 2008; 44(Supl):204-5.
- Koch S. Home telehealth – Current state and future trends. *Int J Med Inform*. 2006;75:565-76.
- Tura A, Santini P, Longo D, Quareni L. A telemedicine instrument for home monitoring of patients with chronic respiratory diseases. *Ann Ist Super Sanità*. 2007;43:101-9.
- Bria WF. Applied medical informatics for the chest physician: information you can use! – Part 3. *Chest*. 2006;129:1057-60.
- Dellaca RI, Gobbi A, Govoni L, Navajas D, Pedotti A, Farré R. A novel Simple Internet-Based System for Real Time Monitoring and Optimizing Home Mechanical Ventilation, International Conference on eHealth, Telemedicine and Social Medicine. Pages: 209-215, doi:10.1109/eTELEMED.2009.37; ISBN: 978-0-7695-3532-6, 2009.