

Impacto de un sistema de alerta electrónica para prevenir el tromboembolismo venoso en pacientes hospitalizados

Páramo JA, Lecumberri R.

*Servicio de Hematología.
Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España*

E-mail: japaramo@unav.es

*Dirección: José A. Páramo
Servicio de Hematología - Avda Pío XII 36 - 31008 - Pamplona. España*

*Fecha de recepción: 13/12/2012
Fecha de aprobación: 13/02/2013*



ARTÍCULO
ORIGINAL

HEMATOLOGIA, Vol. 17 N° 1: 1-7
Enero-Abril, 2013

RESUMEN

La prevención del tromboembolismo venoso (TEV) es una prioridad para mejorar la seguridad de los pacientes hospitalizados, pero es infrautilizada. Por ello hemos desarrollado un sistema de alerta electrónica informatizada para reducir la incidencia de TEV y los costos derivados del mismo en pacientes hospitalizados. El único requisito previo es disponer de una historia clínica completamente informatizada, de forma que el software calcule el riesgo individual de TEV de forma automática. El objetivo de este trabajo es conocer el impacto tanto clínico como económico de este sistema de alerta durante los años 2006-2009 (período post-intervención) en relación a la incidencia de TEV en el mismo periodo del año 2005 (período pre-intervención).

En todos los pacientes hospitalizados de la Clínica Universidad de Navarra (Pamplona, España) en el primer semestre de los años 2006 a 2009 (n = 25.839), se determinó de forma prospectiva la incidencia de eventos y los costos directos asociados y los resultados se compararon con los de un grupo retrospectivo (n = 6.441) de características similares. El empleo de la alerta electrónica supuso una reducción del 50% de la incidencia de TEV durante la hospitalización en relación al periodo pre-intervención, sobre todo en pacientes médicos (66%), con un beneficio neto de 6,5€ por paciente. Si se consideraran todos los pacientes hospitalizados anualmente en España, la implementación del sistema de alerta supondría una reducción de unos 30 millones de euros/año.

Concluimos que un sistema de alerta electrónica es eficaz para implementar la indicación de tromboprofilaxis en pacientes hospitalizados y es, asimismo, costo-efectivo.

Palabras clave: tromboembolismo venoso, alerta electrónica, tromboprofilaxis

ABSTRACT

The prevention of venous thromboembolism (VTE) is a priority for improved safety in hospitalised patients. Worldwide, there is growing concern over the underuse of appropriate thromboprophylaxis. Computerised decision support can improve the implementation of thromboprophylaxis and be a cost-effective strategy. The only requisite is to get computerized clinical records to calculate the VTE risk. The aim of this study was to assess the clinical and economical impact of the e-alert during years 2006 to 2009 (post-intervention period) as compared to the incidence during the year 2005 (pre-intervention period). We evaluated prospectively all hospitalised patients at a single institution (University Hospital of Navarra, Pamplona, Spain) during the first semesters of 2006-2009 (n = 25.839) compared to retrospective findings in a group of similar baseline characteristics (n = 6.441). All cases of VTE developed during hospitalisation were followed and direct costs of diagnosis and management collected. E-alerts achieved a sustained reduction of the incidence of in-hospital VTE (50%), as compared to the pre-intervention period the impact being especially significant in medical patients (66%), leading to a net cost saving of €6.5 per hospitalised patient. Should all hospitalised patients in Spain be considered, total yearly savings would approach €30 million. E-alerts are useful and cost-effective tools for thromboprophylaxis strategy in hospitalised patients.

Key words: venous thromboembolism, electronic alert, thromboprophylaxis

ANTECEDENTES

El tromboembolismo venoso (TEV) constituye la primera causa de mortalidad hospitalaria prevenible y, por tanto, una prioridad para la seguridad de los pacientes hospitalizados¹⁻³. Se calcula que en España se producen anualmente alrededor de 60.000 casos de trombosis venosa profunda (TVP) y 45.000 de embolia pulmonar (EP)^{4,5}, con secuelas a largo plazo en forma de síndrome postrombótico e hipertensión pulmonar crónica⁶⁻⁸. Aproximadamente dos tercios de estos casos se asocian con hospitalización en los 3 meses previos, como consecuencia de procesos médicos, quirúrgicos o inmovilización. Sin embargo, la profilaxis del TEV sigue siendo infrautilizada en estos pacientes, a pesar de la elevada morbi-mortalidad y consumo de recursos económicos.

Cuando no se aplica la profilaxis, la incidencia de TVP adquirida en los hospitales y confirmada con métodos objetivos es del 10-40% entre los pacientes médicos o de cirugía general y 40-60% en los pacientes intervenidos de cirugía ortopédica mayor⁹. Una cuarta parte de estos trombos afecta a las venas profundas de las extremidades inferiores, pudiendo ocasionar un EP, responsable del 10% de las muertes hospitalarias. La profilaxis antitrombótica debe ser, por tanto, una práctica esencial en los pacientes quirúrgicos y en los hospitalizados con factores de riesgo de TEV y una prioridad en la calidad asistencial. Sin embargo, solo un pequeño porcentaje de pacientes susceptibles de profilaxis (30-50%) la reciben en la práctica clínica como se demostró en el estudio ENDORSE¹⁰, a pesar de las guías publicadas^{9,11} y de las recomendaciones de agencias reguladoras, como Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) y Joint Commission¹².

La Clínica Universidad de Navarra ha desarrollado un programa informático basado en el empleo de diversas variables clínicas para determinar, de manera individualizada, el perfil de riesgo de TEV de los pacientes hospitalizados¹³. Diariamente, el programa informático permite identificar la totalidad de pacientes con riesgo elevado e incluso aquellos cuyo riesgo era inicialmente inferior, pero se ha incrementado en el curso de la hospitalización. Cuando el riesgo es alto, el programa informático alerta al clínico sobre la necesidad de adoptar medidas físicas o farmacológicas de profilaxis del TEV¹³. En un estudio llevado a cabo en este centro en el año 2008, observamos que sobre un número total altas de 13.321 se produjeron 66 episodios de TEV durante el ingreso hospitalario, de los que 44 correspondieron a TVP y 24 a EP¹³. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la profilaxis antitrombótica

en el paciente hospitalizado y la posible utilidad de un sistema electrónico de alerta.

La puesta en marcha de este sistema permitirá al clínico incrementar el uso de la profilaxis y reducir así la incidencia de TEV en pacientes hospitalizados. La aplicación correcta de medidas profilácticas en el TEV puede tener, además, importantes connotaciones económicas. Análisis que han evaluado la relación costo-eficacia de profilaxis antitrombótica han estimado que los **costos** por TEV pueden reducirse en 330-600 millones de dólares en USA, si se administra tratamiento profiláctico a los pacientes con elevado riesgo trombótico, dado que se previenen 25-33.000 episodios de EP y 700.000 de TVP¹⁴.

OBJETIVOS

Se plantearon 2 objetivos concretos:

- Determinar si un sistema de alerta electrónica es capaz de implementar la profilaxis antitrombótica y reducir la incidencia de TEV en pacientes hospitalizados
- Determinar si dicho sistema de alerta es una estrategia costo-efectiva.

Diseño del estudio y población

Se planteó un diseño prospectivo incluyendo pacientes adultos (mayores 18 años) hospitalizados en la Clínica Universidad de Navarra (CUN) por procesos médicos y quirúrgicos durante los periodos enero-junio de 2006 a 2009 (periodo post-intervención). Los resultados se compararon con un grupo control retrospectivo constituido por los pacientes hospitalizados en el mismo periodo del año 2005 (período pre-intervención).

Variables

Se consideraron todos los casos que durante el ingreso en la CUN desarrollaron un episodio de TEV diagnosticado a través de datos clínicos y métodos objetivos:

- Score probabilidad clínica pretest de TVP y EP
- Eco-doppler venoso o flebografía en el caso de TVP
- Angio-TAC o Gammagrafía de ventilación-perfusión para el diagnóstico de EP.

Sistema informático

Se desarrolló un programa informático basado en diversas variables clínicas para determinar, de

manera individualizada, el perfil de riesgo de TEV de los pacientes hospitalizados. Para los pacientes no quirúrgicos, se empleó una modificación de la escala PRETEMED¹⁵. Cada factor de riesgo recibe una puntuación dependiendo de una escala: así, la presencia de cáncer, historia previa de tromboembolismo y estado de hipercoagulabilidad reciben una puntuación de 3; para los factores de riesgo intermedio, tales como infección aguda o insuficiencia cardíaca o renal, la puntuación es 2 y para factores de riesgo menores, como edad avanzada, obesidad o inmovilización prolongada, la puntuación es 1. En base a estudios previos y guías clínicas, se definió un incremento del riesgo susceptible de la adopción de medidas profilácticas cuando la puntuación acumulada es superior a 3. Para los **pacientes** quirúrgicos las estratificación del riesgo se realizó de acuerdo con las recomendaciones de la ACCP (*American College of Chest Physicians*)⁹.

Diariamente, el programa informático permite identificar la totalidad de pacientes con riesgo alto (puntuación superior a 3), e incluso aquellos cuyo riesgo es inferior, pero se ha incrementado en el curso de la hospitalización. Cuando el riesgo estimado de TEV es alto, el programa informático alerta al clínico (aparece el símbolo "TEV" en la casilla del ordenador correspondiente a cada paciente), que indica la necesidad de adoptar medidas físicas o farmacológicas de profilaxis del TEV, siempre que no exista contraindicación para las mismas. Se consideraron los siguientes indicadores para la valoración del sistema electrónico implantado:

a) Indicadores de resultado

- Incidencia de TEV entre los pacientes ingresados en la CUN. Se consideran todos los pacientes con diagnóstico de TEV al alta, no habiendo sido éste el motivo de ingreso.

b) Indicadores de proceso

- Número de alertas emitidas y porcentaje de pacientes con profilaxis antitrombótica adecuadamente prescrita

c) Análisis económico

Se calculó el **costo** directo de cada caso de TEV desarrollado durante la hospitalización y el obtenido a partir de los gastos derivados del diagnóstico, tratamiento, prolongación de la estancia hospitalaria, visitas de seguimiento realizadas y tratamiento de las posibles complicaciones, de acuerdo a las estimaciones de la institución para el año 2009.

d) Análisis estadístico

Para la comparación de **las frecuencias** de utilización de la profilaxis en los distintos periodos del estudio se utilizó el test del Chi cuadrado. Se estimaron las odds ratio (OR) con el correspondiente intervalo de confianza del 95% para las tasas de TEV durante la hospitalización en los periodos post-intervención versus pre-intervención. Una OR < 1 significa que los pacientes del periodo post-intervención presentan una menor incidencia de TEV. El error de tipo I se fijó en 0,05. Los cálculos se realizaron con el programa informático SPSS 15.0 (Chicago, USA).

RESULTADOS

Durante el primer semestre de los años 2006-2009 se hospitalizaron 25.839 pacientes, de edad media 55 años y estancia media 5,8 días, de los que 47,1% fueron pacientes médicos y 52,9% quirúrgicos. Los resultados se compararon con un control histórico de 6.441 pacientes ingresados en el primer semestre de 2005. Se enviaron alertas a todos los pacientes con una puntuación ≥ 3 y el porcentaje de pacientes con alarma enviada y profilaxis adecuada se muestra en la Tabla 1. Se observó un incremento progresivo en la indicación de la profilaxis, sobre todo en el grupo de pacientes médicos.

Con el empleo de la alerta electrónica el uso de profilaxis adecuada se incrementó desde 27% en 2005 a 60% en el periodo 2007-2009 en los pacientes médicos, permaneciendo en torno al 80% en los quirúrgicos. La incidencia de TEV durante la hospitalización se muestra en la Tabla 2. Se observó una reducción significativa en la incidencia de TEV desde la implementación de la alerta (OR 0,50 IC95% 0,29-0,84), que fue especialmente significativa en los pacientes médicos (OR 0,44, IC95% 0,22-0,86). Un dato de interés es que el efecto beneficioso del sistema se mantuvo a lo largo del tiempo (Figura 1). El **costo** de la profilaxis en pacientes hospitalizados en 2005 fue 58.193€ (9€/paciente) y aumentó hasta 80.685€ en 2009 (alrededor de 12 €/paciente). El desarrollo del sistema de alerta supuso un **costo** adicional inicial de 6000€ más 750€/año en concepto de mantenimiento que, si se consideran amortizados durante el tiempo transcurrido desde su implantación, supone 0,35€/paciente. El **costo** directo de un episodio de TEV fue de 7.058€. Considerando el **costo** del sistema de alerta, el incremento en la trombopprofilaxis utilizada y la reducción de un 50% en la incidencia de TEV, se ha calculado una reducción de 6,54€ por cada paciente hospitalizado (Figura 2).

TABLA 1. Porcentaje alertas enviadas y uso de profilaxis

	2006 %	2007 %	2008 %	2009 %
Población global				
- Alertas enviadas	32,8	32,2	38,1	38
- Profilaxis	83,8	84,1	80,4	76,8
P. Médicos				
- Alertas enviadas	9,7	11,6	23,4	27,2
- Profilaxis	49,2	64,4	64,8	61,6
P. quirúrgicos				
- Alertas enviadas	55,7	53,2	50,0	45,9
- Profilaxis	89,7	88,5	86,3	83,5

TABLA 2. Incidencia de TEV durante la hospitalización

	2005*	2006*	2007*	2008*	2009*	Período pre vs post-intervención OR
Población global						
- N	6441	6312	6585	6676	6266	0,50
- Episodios TEV	21	11	11	11	9	(IC95% 0,29-0,84)
- Incidencia /1000	3,26	1,74	1,67	1,6	1,40	
Pacientes médicos						
- N						0,44
- Episodios TEV	3390	3137	3323	3022	2679	(IC95% 0,22-0,86)
- Incidencia /1000	14	7	5	6	4	
	4,13	2,23	1,50	1,99	1,49	
Pacientes quirúrgicos						
- N	3051	3175	3262	3654	3587	0,80
- Episodios TEV	7	4	6	5	5	(IC95% 0,34-1,90)
- Incidencia /1000	2,29	1,26	1,84	1,37	1,40	

* Primer semestre

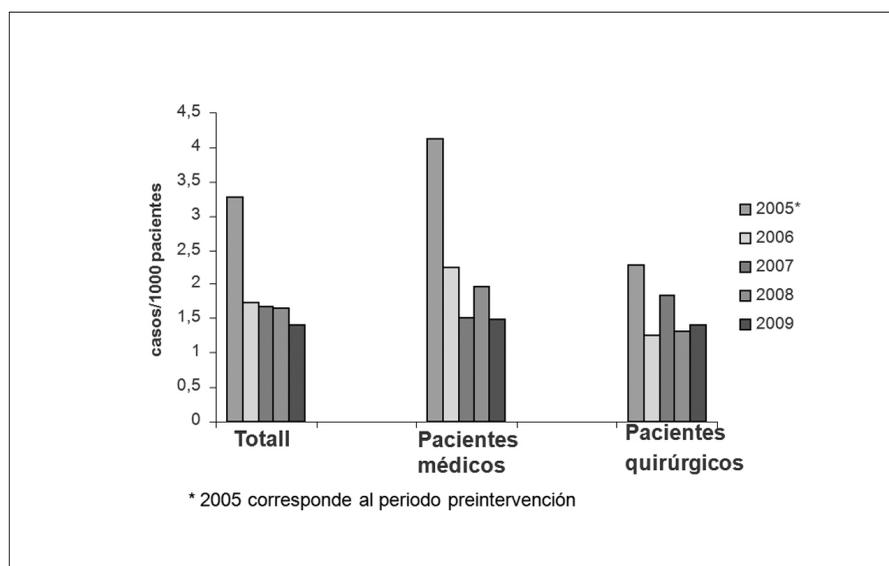


Fig 1.- Incidencia de TEV en pacientes hospitalizados.

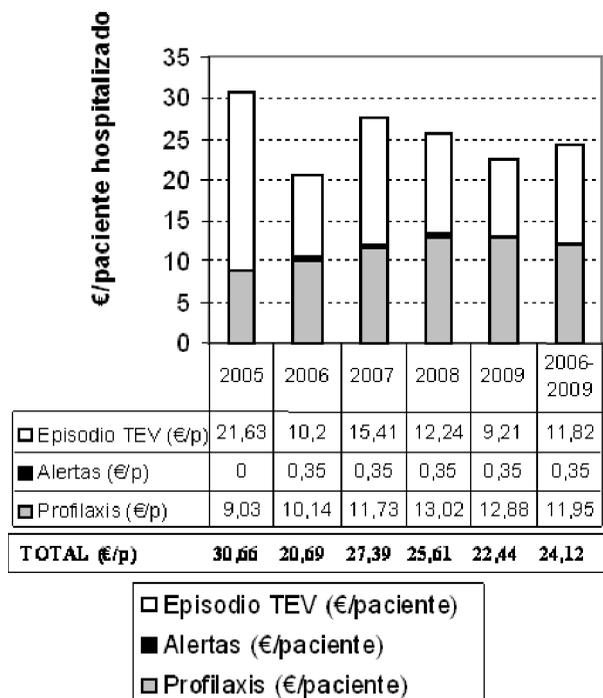


Fig. 2.— Costos por paciente hospitalizado con profilaxis antitrombótica, amortización del diseño y mantenimiento del sistema de alerta electrónica, y del manejo de los episodios de TEV durante la hospitalización en los distintos periodos del estudio (los costos totales han sido divididos por la totalidad de pacientes hospitalizados en nuestro centro durante los distintos periodos del estudio).

DISCUSIÓN

El TEV constituye un problema socio-sanitario de primer orden y su erradicación una prioridad a nivel hospitalario¹⁶⁻¹⁸. La implementación de un sistema de alerta electrónica puede ayudar al clínico a identificar pacientes con riesgo elevado de TEV. Se demuestra en este trabajo que un sistema de alerta electrónica, además de ser eficaz para reducir la incidencia de TEV en pacientes hospitalizados, es también **costo-efectivo**.

El porcentaje de pacientes que recibieron profilaxis adecuada fue inferior en los pacientes médicos que en los **quirúrgicos**, pero superior al reportado en otras poblaciones de riesgo así como en el estudio RIETE, en que sólo el 28% de pacientes con procesos médicos agudos recibieron tromboprofilaxis¹⁹. En un estudio randomizado que evaluó un sistema de alerta electrónica analizando 2501 pacientes demostró que el grupo de intervención recibió más profilaxis que el control (34% vs 15%, $p < 0.001$) y también presentó una menor incidencia de TEV (4,9% vs 8,2%)²⁰. Otro dato de interés es que el efecto de la profilaxis se mantuvo en el curso del tiempo desde el 2006 hasta el 2009. Un explicación es la aceptación del programa

por el clínico, si bien se observó un descenso en la indicación en el último año que ha sido atribuido al fenómeno de "fatiga de alerta"²¹. Otros estudios empleando sistemas de alerta electrónica también han demostrado utilidad de esta estrategia para aumentar la indicación de profilaxis antitrombótica^{21,22}. Nuestro estudio demuestra que el sistema redujo la incidencia de TEV un 50%. Es preciso señalar que las trombosis detectadas con métodos objetivos fueron en la mayoría subclínicas y sólo un porcentaje que afectan a estas venas llegan al TEV clínico. Otro dato de interés fue que el efecto beneficioso se mantuvo en el curso del tiempo desde la implantación del sistema en 2006.

Son escasos los trabajos que han analizado los **costos** asociados con la tromboprofilaxis hospitalaria²⁴⁻²⁶. Nuestro estudio es el primero que muestra la **costo-efectividad** de un sistema de alerta electrónica para prevenir el TEV en estos pacientes. Además de la eficacia en la reducción de trombosis, se demuestra que ésta persiste en el tiempo y ello tiene un gran impacto en términos económicos. Los resultados han modificado sustancialmente las prácticas de profilaxis antitrombótica del hospital, que ha implantado de manera rutinaria este sistema de alerta dentro de su política de seguridad hospitalaria. Cada episodio de TEV evitado supondría un ahorro aproximado de 7058€. Una revisión reciente en USA concluyó que el costo del manejo de un episodio inicial de TVP es 7700-11.000\$ y para un embolismo pulmonar de 10.000-17.000\$²⁷. Tras añadir los costos del diseño, implementación y mantenimiento del software, hemos calculado que nuestro sistema supondría un ahorro de 6,5€ por cada paciente hospitalizado. Considerando todos los pacientes hospitalizados anualmente en España (más de 4.500.000) se estima un ahorro de 30.000.000€ al sistema sanitario.

Una de las limitaciones es que, si bien el número de ingresos registrados en el sistema superó el 90%, algunos no pudieron integrarse en el mismo (generalmente por defectos en la cumplimentación de la hoja informática de recogida de datos). Sin embargo, todos los eventos tromboembólicos pudieron ser registrados de acuerdo con los informes médicos recogidos tras el alta hospitalaria, lo que da validez al objetivo clínico del estudio.

La facilidad para que cada centro pueda implementar la profilaxis antitrombótica, utilizando un diseño informático similar, hace que este estudio pueda generalizarse a la totalidad de la red hospitalaria pública y privada, sin que suponga un costo económico importante. Tal vez sistemas electrónicos más sofisticados, con múltiples alertas combinadas, permita aumentar la indicación de tromboprofilaxis²⁸.

En resumen, la puesta en marcha de un sistema de alerta electrónica ha permitido reducir significativamente (50%) la incidencia de TEV en pacientes hospitalizados, sobre todo en aquellos con procesos médicos (66%), pero además supuso una importante reducción en términos económicos (6,5 € por cada paciente hospitalizado). Si se consideran todos los pacientes que son hospitalizados en España anualmente, la implementación generalizada del sistema supondría un considerable ahorro económico, solamente contemplando costos directos del TEV (sin considerar los indirectos, como pérdida de días de actividad laboral, entre otros). El objetivo final de la tromboprofilaxis será, en todo caso, conseguir hospitales más seguros al actuar sobre la primera causa de mortalidad hospitalaria prevenible^{29, 30}.

BIBLIOGRAFÍA

1. Spyropoulos AC, Anderson FA Jr, Fitzgerald G y col; IMPROVE Investigators. Predictive and associative models to identify hospitalized medical patients at risk for VTE. *Chest* 2011; 140: 706-14.
2. Lederle FA, Zylla D, MacDonald R y col. Venous thromboembolism prophylaxis in hospitalized medical patients and those with stroke: a background review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2011; 155: 602-15.
3. Dobromirski M, Cohen AT. How I manage venous thromboembolism risk in hospitalized medical patients. *Blood* 2012; 120: 1562-9.
4. Lecumberri R, Soler S, Del Toro J y col; the RIETE Investigators. Effect of the time of diagnosis on outcome in patients with acute venous thromboembolism. Findings from the RIETE Registry. *Thromb Haemost* 2011; 105: 45-51.
5. Guijarro Merino R, Montes Santiago J, San Román Terán CM. Epidemiology of venous thromboembolic disease in Spain. *Med Clin (Barc)* 2008; 131(Suppl. 2): 2-9.
6. Prandoni P, Lensing AW, Cogo A, y col. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med* 1996; 125: 1-7.
7. Kahn SR, Shrier I, Julian JA y col. Determinants and time course of the post-thrombotic syndrome after acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med* 2008; 149: 698-707.
8. Pengo V, Lensing AW, Prins MH y col. Incidence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension after pulmonary embolism; Thromboembolic Pulmonary Hypertension Study Group. *N Engl J Med* 2004; 350: 2257-64.
9. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF y col; American College of Chest Physicians. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008; 133 (Suppl.): 381S-453S.
10. Cohen AT, Tapson VF, Bergmann JF y col; ENDORSE Investigators. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2008; 71: 87-94.
11. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA y col; American College of Chest Physicians Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141(2 Suppl): e278S-325S
12. Weller WE, Gallagher BK, Cen L y col. Readmissions for venous thromboembolism: expanding the definition of patient safety indicators. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 2004; 30: 497-504.
13. Lecumberri R, Marqués M, Díaz-Navarraz MT y col. Maintained effectiveness of an electronic alert system to prevent venous thromboembolism among hospitalized patients. *Thromb Haemost* 2008; 100: 699-704.
14. de Lissovoy G. Economic issues in the treatment and prevention of deep vein thrombosis from a managed care perspective. *Am J Manag Care* 2001; 7 (Suppl.): S535-8.
15. Alonso C, Medrano FJ, Romero A y col. Guía PRETEMED 2003. Guía de profilaxis de enfermedad tromboembólica en patología médica. Córdoba: SADEMI, 2003.
16. Goldhaber SZ. Preventing pulmonary embolism and deep vein thrombosis: a 'call to action' for vascular medicine specialists. *J Thromb Haemost* 2007; 5: 1607-9.
17. Galson SK. The Surgeon General's Call to Action to Prevent Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism. <http://www.surgeongeneral.gov/topics/deepvein>. Accessed 29 April 2010.
18. Bottaro FJ, Ceresetto JM, Emery J y col. Cross-sectional study of adherence to venous thromboembolism prophylaxis guidelines in hospitalized patients. The Trombo-Brit study. *Thromb J* 2012;10:7doi: 10.1186/1477-9560-10-7
19. Monreal M, Kakkar AK, Caprini JA y col; RIETE Investigators. The outcome after treatment of venous thromboembolism is different in surgical and acutely ill medical patients. Findings from the RIETE registry. *J Thromb Haemost* 2004; 2: 1892-8.
20. Kucher N, Puck M, Blaser J y col. Physician compliance with advanced electronic alerts for preventing venous thromboembolism among hospitalized medical patients. *J Thromb Haemost* 2009; 7: 1291-6.
21. Kucher N, Koo S, Quiroz R y col. Electronic alerts to prevent venous thromboembolism among hospitalized patients. *N Engl J Med* 2005; 352: 969-77.
22. Baroletti S, Munz K, Sonis J y col. Electronic alerts for hospitalized high-VTE risk patients not receiving prophylaxis: a cohort study. *J Thromb Thrombolysis* 2008; 25: 146-50.
23. Piazza G, Goldhaber SZ. Computerized decision support for the cardiovascular clinician: applications for venous thromboembolism prevention and beyond. *Circulation* 2009; 120: 1133-7.
24. Merli G, Ferrufino C, Lin J y col. Hospital-based costs associated with venous thromboembolism treatment regimens. *J Thromb Haemost* 2008; 6: 1077-86.
25. Dobesh PP. Economic burden of venous thromboembolism in hospitalized patients. *Pharmacotherapy* 2009; 29: 943-53.
26. Wilbur K, Lynd L, Sadatsafavi M. Low-molecular-weight heparin versus unfractionated heparin for prophylaxis of venous

- thromboembolism in medicine patients: a pharmacoeconomic analysis. **Clin Appl Thromb Haemost** 2011; 17: 454-65.
27. Amin A, Hussein M, Battleman D y col. Appropriate VTE prophylaxis is associated with lower direct medical costs. **Hosp Pract** (Minneap). 2010; 38: 130-7.
 28. Fiumara K, Piovella C, Hurwitz S y col. Multi-screen electro-
nic alerts to augment venous thromboembolism prophylaxis. **Thromb Haemost** 2010; 103: 312-7.
 29. Baglin T. Defining the population in need of thromboprophylaxis - making hospitals safer. **Br J Haematol** 2010; 149: 805-12.
 30. Goldhaber SZ. Eradication of hospital-acquired venous thromboembolism. **Thromb Haemost** 2010; 104: 1089-92.