

Citar como:

Vásquez S, Sosa H, Leiva N, Loza C, Pulcha A, Villaverde H. Efectividad de una estrategia educativa en la prescripción de la tromboprofilaxis adecuada en un servicio de Medicina de un hospital general. *Rev Méd Hered.* 2024; 35(1):23-29. DOI: 10.20453/rmh.v35i1.5295

Recibido: 20/04/2023

Aceptado: 12/10/2023

Declaración de financiamiento y de conflictos de intereses:

El estudio fue financiado por los autores. Declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de autoría:**SVK, CLM, HSV y HVP:**

participaron en la concepción del estudio, análisis e interpretación de los datos, redacción del estudio y aprobación de la versión final a ser publicada. **NLR y APG:**

participaron en la concepción del estudio, en la adquisición de los datos y en la intervención educativa, revisión del artículo y aprobación de la versión final a ser publicada.

Correspondencia:

Dr. Sergio Vásquez Kunze
Calle Las Dalias 275. Dpto. 202
Miraflores. Lima, Perú
Email: sergio.vasquez@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Médica Herediana

Efectividad de una estrategia educativa en la prescripción de la tromboprofilaxis adecuada en un servicio de Medicina Interna de un hospital general

Effectiveness of an educational strategy in increasing the prescription of adequate thromboprophylaxis in the internal medicine service of general

Sergio Vásquez Kunze^{1,a} , Hector Sosa Valle^{1,a} , Natalí Leiva Reyes^{1,a} , César Loza Munarriz^{1,b} , Alejandro Pulcha Guerra^{2,a} , Homarh Villaverde Peláez^{1,a} 

¹ Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima. Perú.

² Clínica San Felipe, Lima. Perú.

^a Médico internista

^b Médico nefrólogo

RESUMEN

Objetivo: Determinar el impacto de una intervención educativa sobre la frecuencia de prescripciones médicas adecuadas de tromboprofilaxis en un servicio de medicina de un hospital general. **Material y métodos:** Estudio quasi experimental, en el cual en la fase pre-intervención se obtuvieron las frecuencias de indicación de tromboprofilaxis adecuada por parte de los médicos del servicio de medicina. Se realizó una intervención educativa de 8 semanas a este mismo grupo de médicos. En la fase post intervención se midió la frecuencia de la tromboprofilaxis adecuada a los 2 y 4 meses después de la intervención. **Resultados:** La intervención educativa se implementó en 112 médicos residentes de las especialidades de medicina. La totalidad de prescripciones fueron hechas por los médicos residentes de primer año y refrendadas por su médico supervisor. Previamente a la intervención se obtuvieron 47 (44,35%) prescripciones adecuadas, 13 (12,26%) subóptimas, 4 (3,77%) inadecuadas y 42 (39,62%) ausencia de prescripción. Luego de la intervención se obtuvieron a los 2 meses subsiguientes: 78 (75,72%) prescripciones adecuadas, 7 (6,79%) subóptimas, 4 (2,91%) inadecuadas y 15 (14,58%) ausencias de

prescripción, habiendo diferencia significativa con el nivel basal. A los 4 meses subsiguientes postintervención se obtuvieron: 86 (83,49%) adecuada, 5(4,85%) subóptima, 2 (1,94%) inadecuada y 10 (9,72%) ausencia de prescripción, habiendo diferencia significativa con el nivel basal. No hubo aumento en la frecuencia de sobre uso. **Conclusiones:** La aplicación de una estrategia educativa al personal médico fue efectiva en el incremento de las prescripciones de tromboprolifaxis correctamente indicadas en un servicio de medicina. No se encontró sobreuso de la tromboprolifaxis luego de la intervención.

PALABRAS CLAVE: Prevención y control; trombosis venosa; educación.

SUMMARY

Objective: To determine whether an educational intervention strategy would improve the frequency of medical prescriptions for adequate thromboprophylaxis in a medicine service. **Methods:** Quasi-experimental study, in which in the pre-intervention phase the frequencies of indication of appropriate thromboprophylaxis by physicians from the medicine service were obtained. An 8-week educational intervention was carried out with this same group of doctors. In the post-intervention phase, the frequency of adequate thromboprophylaxis was measured at 2 and 4 months after the intervention. **Results:** The educational intervention was implemented in 112 resident physicians in medicine specialties. All prescriptions were made by the first-year resident physicians and endorsed by their supervising physician. Prior to the intervention, 47 (44.35%) adequate prescriptions were obtained, 13 (12.26%) suboptimal, 4 (3.77%) inadequate, and 42 (39, 62%) no prescription. After the intervention, the following 2 months were obtained: 78 (75.72%) adequate prescriptions, 7 (6.79%) suboptimal, 4 (2.91%) inadequate and 15 (14.58%) no prescriptions, there being a significant difference with the baseline level. At the subsequent 4 months post-intervention, the following were obtained: 86 (83.49%) adequate, 5 (4.85%) suboptimal, 2 (1.94%) inadequate and 10 (9.72%) no prescription, with a difference significant with the baseline level. There was no increase in the frequency of overuse. **Conclusions:** The application of an educational strategy to medical personnel was effective in increasing correctly indicated thromboprophylaxis prescriptions in a medical service. No overuse of thromboprophylaxis was found after the intervention.

KEYWORDS: Prevention and control; venous thrombosis; education.

INTRODUCCIÓN

La trombosis venosa profunda (TVP) y tromboembolismo pulmonar (TEP) en pacientes hospitalizados es un problema importante. Se ha estudiado que en pacientes hospitalizados con alto riesgo de TVP y que no recibieron profilaxis anti embólica, se presentó TVP EN 6,7%, TEP no fatal en 3,9% y 0,4% de TEP fatal.⁽¹⁾

La profilaxis para TVP en los servicios de medicina ha demostrado disminuir la incidencia de tromboembolismo⁽²⁾. El uso de heparina subcutánea 5000 UI cada 8 horas disminuye la trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar en un 70%,

mientras que la heparina de bajo peso molecular a dosis bajas ha mostrado una eficacia similar⁽²⁾. Asimismo, puede usarse como tromboprolifaxis, intervenciones mecánicas como botas neumáticas o medias anti embólicas con gradiente de presión. Estas medidas han demostrado ser menos efectivas a la profilaxis farmacológica y en algunos estudios su efectividad es discutible.⁽²⁾

A pesar de la efectividad de la tromboprolifaxis con heparina, su uso es subóptimo tal como revelan varios estudios en países desarrollados. En Estados Unidos, un estudio en 183 hospitales mostró que, de un total de 5451 pacientes con TVP por

ultrasonido, solo 42% recibió profilaxis⁽³⁾ y en otro la tromboprofilaxis total fue de 61,8%, siendo su uso apropiado en solo 33,9%⁽⁴⁾.

Recientemente en un estudio multinacional⁽⁵⁾, que incluyó más de 15 000 pacientes de Estados Unidos y América Latina, se encontró que en la mayoría de los pacientes que tenían indicación de profilaxis según las recomendaciones del American College of Chest Physicians (ACCP), solo 60% recibían alguna forma de profilaxis. No tenemos estudios publicados al respecto en nuestro medio, sin embargo, observaciones no publicadas efectuadas por médicos internistas de los servicios de medicina del Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH) en el año 2009, mostraron que la profilaxis indicada correctamente en los servicios de medicina del HNCH, era del 55%. La causa más común de este subuso, parece ser la falta de conocimiento de la enfermedad y falta de adherencia a las guías basadas en la evidencia.⁽⁶⁻⁷⁾

Las guías de la ACCP sobre la prevención de tromboembolismo⁽⁸⁾ recomiendan estrategias educativas para mejorar el uso de la tromboprofilaxis. La ACCP también recomienda la implementación de protocolos locales y sugiere la implementación de recordatorios electrónicos por computadora donde estos programas estén disponibles⁽⁹⁾. Cuando se han estudiado estas estrategias, han sido beneficiosas.

La estrategia educativa con charlas mensuales hacia médicos asistentes, residentes y enfermeras, y un protocolo tipo tarjeta de bolsillo resumiendo los riesgos de tromboembolia y las indicaciones de tromboprofilaxis, incrementó el uso de profilaxis⁽¹⁰⁻¹¹⁾. La estrategia de alerta o recordatorio computarizado de profilaxis demostró aumentar significativamente la indicación de profilaxis⁽¹²⁾, tanto en servicios de medicina general⁽¹³⁾ y en servicios oncológicos de alto riesgo de trombosis⁽¹⁴⁾. La debilidad de estos estudios es que la información fue recabada retrospectivamente de la historia clínica pudiéndose perder datos valiosos, como alguna contraindicación temporal de la profilaxis farmacológica. Otra observación importante a estos estudios es que si bien definen los criterios de los pacientes que deben recibir tromboprofilaxis no son explícitos en indicar cuál es el criterio de presencia de tromboprofilaxis, es decir si no se indicó durante toda la hospitalización o solo se dejaron de indicar algunos días o un día. Por último, el sobreuso de anticoagulación profiláctica está pobremente estudiado.

Dada la gran diferencia en los sistemas de salud, no se conoce si alguna estrategia educativa mejoraría el uso de tromboprofilaxis en nuestro medio. Nuestro estudio tuvo como objetivo determinar el impacto de una intervención educativa sobre la frecuencia de prescripciones médicas adecuadas de tromboprofilaxis en un servicio de medicina de un hospital general.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio quasi-experimental (de antes y después de la intervención).

Población de estudio. Prescripciones médicas hechas por los médicos asistentes y médicos residentes en formación (refrendadas por los médicos asistentes) en los servicios de medicina interna del HNCH entre junio del 2015 y diciembre del 2015.

Tamaño muestral de pacientes a prescribir. Asumiendo una proporción de tromboprofilaxis adecuada de 60% según el estudio piloto efectuado en el servicio de medicina interna para esta investigación y calculando según trabajos previos una mejoría de la indicación de ésta a un 75%, se determinó un tamaño muestral de 103 pacientes con indicación de anticoagulación profiláctica a prescribir para un error α de 0,05 y una potencia del 90%.

Criterios de inclusión:

Prescripciones médicas efectuadas por médicos asistentes y médicos residentes a pacientes con y sin indicación de tromboprofilaxis que hayan finalizado su hospitalización en los servicios de medicina interna del HNCH en el periodo de junio del 2015 y diciembre del 2015.

Criterios de exclusión:

- Prescripciones efectuadas en pacientes con anticoagulación plena (por fibrilación auricular, trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, síndrome coronario agudo, válvulas cardíacas mecánicas o por alguna otra indicación).
- Prescripciones efectuadas por médicos asistentes o residentes de especialidades diferentes a medicina (cirugía, traumatología o ginecología).

Unidad de análisis:

Prescripciones médicas por paciente registradas en la historia clínica realizadas por el personal médico (residente y asistente) a pacientes que hayan finalizado

su hospitalización en el servicio de medicina interna del HNCH.

Muestreo:

No probabilístico, consecutivo, en el orden en que los pacientes fueron dados de alta hasta completar el tamaño muestral.

Para la medición de la prescripción de profilaxis correctamente indicada se tomaron las recomendaciones de la última guía del ACCP.⁽²⁾

Se consideró paciente con riesgo incrementado de trombosis, según los factores de riesgo del Score de Padua⁽⁹⁾, en el cual se considera paciente de alto riesgo (y necesidad de trombotrombolisis) a aquellos con score mayor o igual a 4.

Definiciones

a) Trombotrombolisis adecuada

– Que cumpla con los criterios del ACCP, no tenga contraindicación para esta y si tiene indicación, reciba diariamente:

- Heparina no fraccionada 5000 UI SC cada 12 u 8 horas o,
- Heparina de bajo peso molecular (HBPM) a baja dosis (Ej. enoxaparina 40 mg al día).

– No tiene indicación y no recibe trombotrombolisis.

b) Trombotrombolisis subóptima

Si no son las dosis o es inconstante (2 subgrupos: menos del 50% de indicaciones o más del 50% de indicaciones, pero no completa.).

c) Trombotrombolisis inadecuada

Si no tiene indicación (sobresu) o tiene contraindicación.

d) Ausencia de trombotrombolisis

No recibe profilaxis de ningún tipo en toda la hospitalización teniendo indicación.

Procedimiento para aplicación de la intervención educativa

Se realizó según el esquema mostrado en la figura 1.

Análisis estadístico

En las características demográficas de los profesionales de salud que participaron en el estudio se determinó media aritmética y desviación estándar en las variables continuas y frecuencias absoluta y relativa en las variables cualitativas. Para las prescripciones médicas

de trombotrombolisis adecuada, trombotrombolisis subóptima, trombotrombolisis inadecuada y ausencia de trombotrombolisis en las fases pre-intervención y post-intervención, se determinaron frecuencias absolutas y relativas; se compararon las frecuencias pre y post intervención de las prescripciones trombotrombolisis adecuada, trombotrombolisis subóptima, trombotrombolisis inadecuada y ausencia de trombotrombolisis, mediante la prueba de Chi cuadrado. Se consideró como un p estadísticamente significativo, $p \leq 0.05$.

Los datos fueron analizados con el programa Stata v. 13, con licencia institucional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de ética en investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y por el Comité de ética en investigación del Hospital Nacional Cayetano Heredia.

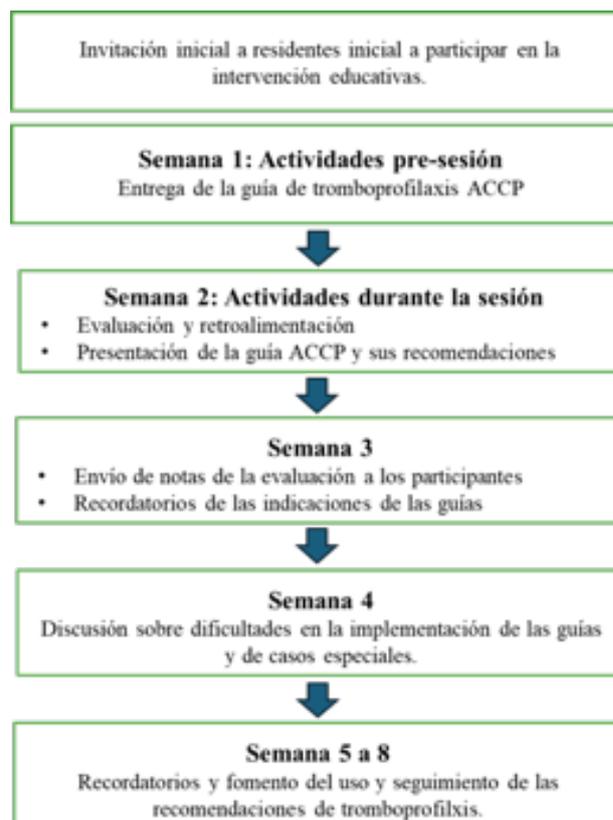


Figura 1. Esquema de la intervención educativa.

Tabla 1. Resultados de la intervención educativa a los 2 y 4 meses según categoría de prescripciones.

Prescripción	Basal (n=106)		2 meses (n=104)		p (*)	4 meses (n=103)		p (**)
	n	%	n	%		n	%	
Adecuada	47	44,34	78	75,00	0,0004	86	83,50	0,0001
Sub-óptima	13	12,26	7	6,73	0,70	5	4,85	0,64
Inadecuada	4	3,77	4	3,85	0,94	2	1,94	0,90
Ausente	42	39,62	15	14,42	0,07	10	9,71	0,07

*Diferencia entre y a los 2 meses; ** Diferencia entre basal y a los 4 meses.

RESULTADOS

La intervención educativa se implementó en un total de 112 residentes, 24 residentes de primer año, 42 residentes de segundo año y 46 de tercer año de las especialidades de medicina. El promedio de edades fue $29,69 \pm 5,14$ años en los residentes de primer año, de 2do año $30,2 \pm 5,58$ años en los de 2do año y $31,1 \pm 4,49$ años en los de tercer año. Sesenta (58,25%) fueron de sexo masculino. Las prescripciones en su totalidad fueron recolectadas de los servicios de hospitalización de medicina interna, y fueron prescritas por residentes de primer año. Todas estuvieron supervisadas también por el médico asistente tutor.

Previo a la intervención las prescripciones adecuadas fueron 47(44,34%), subóptimas 13(12,26%), inadecuadas 4(3,77%) y ausencia 42(39,62%).

Luego de la intervención, a los 2 meses, comparado con el basal, solo hubo diferencias significativas en la proporción de prescripciones adecuadas (44,34% vs 75%; $p=0.0004$) (tabla 1).

A los 4 meses post intervención educativa la prescripción adecuada fue de 83,5% siendo la diferencia con el basal, estadísticamente significativa ($p=0,0001$). No se encontró diferencia significativa con el basal en las prescripciones subóptima, inadecuada y ausencia de prescripción (tabla 1).

No hubo diferencia significativa entre las frecuencias de prescripción adecuada post intervención a los 2 y 4 meses ($p=0,21$), ni entre las otras prescripciones.

No se pudo evaluar los años de experiencia al no tener participación de los médicos asistentes ni de los médicos residentes de años superiores.

DISCUSIÓN

Este estudio se realizó porque se desconocían estudios en nuestro medio que mostraran la efectividad de una intervención educativa sobre la frecuencia de prescripciones adecuadas de tromboprofilaxis en pacientes hospitalizados.

Nuestro estudio demuestra un significativo y sostenido incremento de las prescripciones adecuadas de tromboprofilaxis en las salas de hospitalización de medicina. El efecto de la intervención mostró un aumento en la proporción absoluta de indicaciones adecuadas de 31,37% y 39,14% a los 2 y 4 meses respectivamente luego de la intervención educativa, siendo la diferencia estadísticamente significativa con respecto al basal.

Un estudio similar realizado en un hospital universitario estadounidense mostró un incremento de 43% a 85%⁽¹⁰⁾, incremento que se sostuvo durante 18 meses. Los grandes incrementos absolutos y sostenidos de este estudio y del nuestro probablemente sean debido a que no fue una sola exposición, sino estuvieron enmarcados en una intervención educativa planificada. Otros estudios similares, aunque efectivos, no han demostrado un incremento tan alto de las prescripciones. Un estudio mostró que una intervención educativa realizada por farmacéuticos en hospitalización, mediante un programa educativo que constó de presentaciones en vivo y correos electrónicos recordatorios para enfermeras, farmacéuticos, residentes y asistentes, lograron una mejoría significativa (aunque menor que nuestros resultados) de 43% pre-programa a 58% post-programa ($p<0,001$). Es resaltante la inclusión del personal de enfermería y de farmacéuticos.⁽¹¹⁾

Un hallazgo importante en nuestro estudio es que el riesgo de aumento del sobreuso de tromboprofilaxis, que puede ser un problema luego de la intervención educativa, mostró una tendencia a la disminución, pero sin significancia estadística. Con respecto a este “efecto adverso” de la intervención terapéutica, un estudio suizo mostró que hasta 40% de pacientes estaban siendo tratados sin una indicación clara.⁽¹⁵⁾

Estudios recientes de revisión sistemática y metanálisis de intervenciones para mejorar el uso de tromboprofilaxis, demostraron ampliamente el aumento de proporción de prescripciones, tanto de alertas electrónicas como de intervenciones educativas, sin embargo, no se pudo demostrar disminución de la frecuencia de embolia pulmonar, probablemente por su baja potencia.⁽¹⁶⁾

Los equipos de atención de pacientes hospitalizados de nuestro hospital están constituidos por residentes de primer año y de tercer año y médicos asistentes. De esta forma, todas las terapias eran prescritas por los residentes de primer año y refrendadas por su médico asistente. Esto se refleja en el estudio de que son estos dos grupos de médicos los responsables de la prescripción de las terapéuticas de los pacientes. A pesar de que la intervención educativa se dio solo al grupo de residentes creemos tuvo un gran impacto, evidenciándose esto en la mejoría en la calidad de las prescripciones.

Una fortaleza de este estudio es que se evaluó al mismo grupo al que se intervino y que al ser un estudio prospectivo, se pudo tomar datos de factores de riesgo para trombosis y contraindicaciones que tuvo el paciente de manera prospectiva. Asimismo, la estrategia educativa empleada puede ser sencilla de reproducir bajo un sistema de residentado médico y además tiene un costo bajo.

Se hizo una evaluación de la eficacia de la intervención en todo el grupo de residentes, no se consideró evaluar el número de prescripciones individuales correctas pues el número de pacientes (y por lo tanto de prescripciones) que maneja un residente en su primer año está homogéneamente distribuido.

Como limitaciones del estudio, consideramos que al ser el residentado médico un aprendizaje que es dependiente del tiempo, no se puede descartar que el aumento de las prescripciones correctas de la tromboprofilaxis tenga también como factor la curva

de aprendizaje que se da en forma natural en un residente durante el año.

Este problema es difícil de resolver pues habría que hacer un estudio de grupos paralelos dentro de la misma institución, en el que a uno se le dé la intervención y al otro no, y seguir las prescripciones de cada uno. Sin embargo, los residentes no rotan solos por un servicio y podrían tener de compañero de servicio o un residente de tercer año, que sí ha recibido la intervención y sesgar su prescripción.

Asimismo, no se tuvo participación de médicos asistentes, esto se debe a que algunas de las charlas no eran compatibles con sus labores u horarios. Sin embargo, esto no tuvo efecto en lograr el aumento importante de la tromboprofilaxis. Por otro lado, aunque la mejoría fue sostenida en los 4 primeros meses no se puede saber si decaería posteriormente en el transcurso del año. Un sesgo de estudio pudo ser que el investigador principal del estudio era el coordinador del programa de residentado médico, el cual es un médico activo en la educación de los residentes. Esta posición pudo influir en la adherencia al programa educativo y en la prescripción cuidadosa de la tromboprofilaxis por parte de los residentes.

Nuestro estudio muestra la mejoría de un resultado intermedio (indicación de tromboprofilaxis), sin embargo, el resultado final y de mayor impacto sería la disminución de la frecuencia de tromboembolia pulmonar, un objetivo que sería más difícil de explorar y que necesitaría un tamaño muestral grande de pacientes. En un futuro cercano, cuando nuestro sistema de salud disponga de una historia clínica electrónica y de prescripciones electrónicas, los sistemas de alerta o recordatorios electrónicos podrían ayudar y eventualmente reemplazar a las estrategias educativas para mejorar los errores de prescripción y omisiones de las diferentes profilaxis. Esto ya ha sido demostrado en un ensayo clínico randomizado, que encontró aumento significativo de la indicación de profilaxis de 1,5% a 10%, (con medidas no farmacológicas), de 13% a 23,6% (con heparina) y disminuir significativamente la TVP o el TEP en 41%. Este estudio es importante no solamente porque muestra aumento de la frecuencia de la profilaxis sino porque encuentra diferencia significativa en la disminución de trombosis y de embolia pulmonar a los 90 días.⁽¹²⁾

El uso combinado de estrategias educativas y de recordatorio electrónico en pacientes de los

servicios de medicina general⁽¹³⁾ y de servicios oncológicos de alto riesgo de trombosis⁽¹⁴⁾ también han tenido resultados favorables significativos en promedio de una razón pre estudio de 43% a 72% post estudio.

En conclusión, la aplicación de una estrategia educativa al personal médico fue muy efectiva en el incremento de las prescripciones de tromboprofilaxis correctamente indicadas en el servicio de medicina interna de nuestro hospital. No se encontró sobreuso de la tromboprofilaxis luego de la intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbar S, Noventa F, Rossetto V, et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost.* 2010; 8 (11):2450 – 2457.
2. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, et al. Executive summary. *Anti-thrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines.* Chest. 2012; 141:7S-47S.
3. Goldhaber SZ, Tapson VF, DVT FREE Steering Committee. A prospective registry of 5451 patients with ultrasound confirmed deep venous thrombosis. *Am J Cardiol.* 2004; 93:259-62.
4. Amin A, Stemkowski S, Lin J, et al. Thromboprophylaxis rates in US medical centers: success or failure? *J Thromb Haemost.* 2007; 5(8):1610-6.
5. Tapson VF, Decousus H, Pini M, et al. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Acutely ill Hospitalized Medical Patients: Findings from the Internacional Medical Prevention Registry on Venous Thromboembolism. *Chest.* 2007; 132:936-45.
6. Ageno W, Squizzato A, Ambrosini F, et al. Thrombosis prophylaxis in medical patients: a retrospective review of clinical practice patterns. *Haematologica.* 2002; 87:746-50.
7. Arnold DM, Kahn SR, Shrier I, et al. Missed opportunities for prevention of venous thromboembolism: an evaluation of the use of thromboprophylaxis guidelines. *Chest.* 2001; 120:1964-71.
8. Schünemann HJ, Cook D, Grimshaw J, et al. *Antithrombotic and thrombolytic therapy: from evidence to application.* Chest. 2004; 126(suppl):688S-99S.
9. Kahn SR, Lim W, Dunn AS, et al. *Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines.* Chest. 2012; 141(2)(Suppl):e195S–e226S.
10. Cohn SL, Adekile A, Mahabir V. Improved use of thromboprophylaxis for deep vein thrombosis following an educational intervention. *J Hosp Med.* 2006; 1:331–338.
11. Dobesh PP, Stacy ZA. Effect of a clinical pharmacy education program on improvement in the quantity and quality of venous thromboembolism prophylaxis for medically ill patients. *J Manag Care Pharm.* 2005; 11:755–762.
12. Kucher N, Koo S, Quiroz R, et al. Electronic alerts to prevent venous thromboembolism among hospitalized patients. *N Engl J Med.* 2005; 352:969–77.
13. Stinnett JM, Pendleton R, Skordos L et al. Venous thromboembolism prophylaxis in medically ill patients and the development of strategies to improve prophylaxis rates. *Am J Hematol.* 2005; 78:167–172.
14. Khorana A. The NCCN Clinical Practice Guidelines on Venous Thromboembolic Disease: strategies for improving VTE prophylaxis in hospitalized cancer patients. *The Oncologist.* 2007; 12:1361–1370.
15. Chopard P, Dörffler-Melly J, Hess U, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in acutely ill medical patients. Definite need for improvement. *J Intern Med.* 2005; 257(4): 352-7.
16. Kahn SR1, Morrison DR, Cohen JM, et al. Interventions for implementation of thromboprophylaxis in hospitalized medical and surgical patients at risk for venous thromboembolism. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jul 16;(7): CD008201. doi: 10.1002/14651858.CD008201.pub2. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Apr 24;4:CD008201.