

Prevención de trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar después de cirugías de reemplazo articular

ALEJANDRO LEALI, JOSEPH FETTO, ALEX MOROZ y OWEN KIERAN

New York University Medical Center, EE. UU.

RESUMEN: El tromboembolismo poscirugía de reemplazo articular es una complicación grave que provoca una morbimortalidad significativa. Pese a ello, el régimen profiláctico óptimo es controvertido. De acuerdo con la bibliografía, la prevalencia de trombosis venosa profunda puede llegar al 35% en pacientes que reciben profilaxis farmacológica sola durante el posoperatorio. Investigamos la eficacia de la aspirina, los aparatos de compresión intermitente, la movilización precoz y los ejercicios posoperatorios en una serie de 200 pacientes consecutivos después de reemplazos totales de cadera no cementados y reemplazos totales de rodilla. Se permitió a los pacientes que soportaran peso el primer día posoperatorio y deambularan, según tolerancia. Se utilizaron aparatos de compresión secuencial precozmente después de la cirugía. Además, se administró aspirina a todos los pacientes como medida farmacológica para prevenir episodios tromboembólicos. El 61,5% de los pacientes fueron derivados a un servicio de rehabilitación. Se determinó la presencia de trombosis venosa profunda con centellogramas dúplex venosos en forma regular los días 4-9 del posoperatorio (media 5,9). El seguimiento fue de 6 meses. Todos completaron el seguimiento. Un paciente tuvo evidencia de trombosis venosa profunda después de un reemplazo total de cadera primario. Ningún paciente sufrió embolia pulmonar sintomática durante el posoperatorio inmediato y mediato. Adoptar una estrategia orientada a cada componente de la tríada de Virchow mediante aparatos de compresión intermitente, aspirina, soporte de peso y movilización precoz es una alternativa lógica y eficaz para la profilaxis de episodios tromboembólicos después de artroplastias totales de cadera y rodilla no cementadas, primarias o de revisión.

PALABRAS CLAVE: Trombosis venosa profunda. Embolia pulmonar. Reemplazo total de cadera.

PREVENTION OF DEEP VEIN THROMBOSIS AND PULMONARY EMBOLISM AFTER JOINT REPLACEMENT SURGERIES

ABSTRACT: Thromboembolism following total joint arthroplasty is a serious complication resulting in significant morbidity and mortality. Despite this, optimal prophylactic regimen is controversial. According to the literature, the prevalence of deep vein thrombosis may be as high as 35 percent in patients with pharmacological prevention alone during the postoperative period. We investigated the efficacy of aspirin, intermittent compression devices, early mobilization and postoperative exercises in a series of 200 consecutive patients after non-cemented total hip replacements and total knee replacements. All patients were allowed full weight bearing on the first postoperative day and started ambulation as tolerated. Sequential compression devices were used early after surgery. Aspirin was also used in all subjects as a pharmacological measure to prevent thromboembolic events. The 61.5% of the patients were transferred to an acute rehabilitation service. The presence of deep vein thrombosis was determined with the use of venous duplex scans on a regular basis for screening purposes on postoperative day 4 to 9 (mean 5.9). The duration of the follow-up was 6 months. No patients were lost for follow-up. One patient demonstrated evidence of deep vein thrombosis after a primary total hip replacement. None of the patients developed symptomatic pulmonary embolism during their immediate and mediate postoperative period. The adoption of a strategy that addresses each component of the Virchow's triad by means of intermittent compression devices, aspirin, full weight bearing and early mobilization is a logical and effective alternative for prophylaxis against thromboembolic events after primary and revision non-cemented total hip and knee arthroplasties.

KEY WORDS: Deep vein thrombosis. Embolism of the lung. Total joint replacement.

Recibido el 12-12-2000. Aceptado luego de la evaluación el 20-11-2001.

Correspondencia:

Dr. ALEJANDRO LEALI

530 1º Ave. Suite 5B, New York, New York 10016, EE.UU.

Tel.: (212) 263-7296, Fax (212) 263-6199

En las últimas tres décadas, los reemplazos articulares se han caracterizado por ser el procedimiento programado que plantea mayor riesgo de enfermedad tromboembólica. Más aún, en general, los pacientes presentan múltiples factores de riesgo (edad, fracturas de cadera, inmovilidad prolongada).³¹ La profilaxis es la norma en la práctica ortopédica, ya que se ha demostrado la reducción dramática en la incidencia de embolismo pulmonar (EP) y trombosis venosa profunda (TVP) en pacientes que reciben algún tipo de profilaxis.^{2,22,40} El papel fisiopatológico de la estasis venosa en la TVP es aceptado universalmente. En 1859, Virchow³⁸ lo describió como uno de los tres factores que predisponen a la formación de TVP.

La deambulacion temprana y los ejercicios activos posoperatorios son una primera medida para reducir la estasis venosa y promover el flujo sanguíneo en el lecho vascular.²³ De todas formas, la adopción de medidas farmacológicas, mecánicas o ambas, es tema de controversia en la literatura.

El objetivo del presente estudio es evaluar la incidencia de enfermedad tromboembólica (EP asintomático letal y no letal, TVP) en un grupo de pacientes que fueron sometidos a reemplazos articulares de rodilla (cementados y no cementados) y de cadera no cementados, incorporados a un protocolo de ambulacion y terapia física que incluye la descarga del peso corporal total, el uso de *foot pumps* y aspirina 325 mg/día, vía oral, *inmediatamente* después de la cirugía.

Materiales y métodos

Esta primera comunicacion incluye 200 reemplazos articulares de cadera y rodilla (178 pacientes) consecutivos realizados entre 1998 y 2000. Previamente, fueron excluidos 2 pacientes con hipersensibilidad documentada a la aspirina y 3 pacientes en protocolo de anticoagulacion por otros motivos (2 válvulas cardíacas protésicas y 1 con antecedente de EP previo). Veintidós pacientes fueron sometidos a reemplazos bilaterales en un tiempo quirúrgico único durante la misma hospitalización, y fueron tomados como entradas separadas en la base de datos. Se evitó el uso de antiinflamatorios no esteroides durante la semana previa a la cirugía.

La edad promedio fue de 59 ± 22 años. El 53,4% de los procedimientos fueron realizados en mujeres y el 46,6%, en varones. El 91,4% de los casos fueron primarios y el restante 8,6% de revisión. La Tabla detalla la distribución demográfica.

Todas las cirugías fueron efectuadas por el mismo cirujano (JF) a través de un abordaje posterior en el caso de reemplazo total de cadera y mediano en el de reemplazo total de rodilla. Todos los pacientes (reemplazo total de cadera) recibieron una prótesis de cadera no cementada *confiare lateral* (Revelation Hip System, Encoré, EE.UU.®) que transfiere la carga fisiológicamente a las corticales medial y lateral en el fémur próxima!,^{3,5} lo que permite el apoyo corporal total inmediatamente después de la cirugía.

Todos los pacientes recibieron aspirina 325 mg/día durante la hospitalización y, por lo menos, durante un mes después del alta. Se utilizó *foot pumps* (A-V Impulse System, Kendall, Boston, EE.UU.®) inmediatamente después de la cirugía; este dispositivo era removido durante el baño y sólo luego de que el paciente deambulara en forma activa. El dispositivo consiste en una cámara anatómicamente conformada y en una cubierta para el pie que soporta

un período de inflado rápido de 0,4 seg, seguido por un tiempo de mantenimiento de impulso de 3 seg, lo cual genera una presión de 130 mm Hg, después de lo cual comienza un período de deflacion de 20 seg.

Se inició la deambulacion con apoyo corporal total en el primer día posoperatorio y fue permitida *ad libitum* y con la asistencia de un terapeuta físico. El 62% de los pacientes fueron transferidos luego al Departamento de Medicina de Rehabilitación.

Todos los pacientes fueron escaneados rutinariamente con dúplex *scans* venosos con doplerimetría color en el día 6 posoperatorio ($\pm 2,4$) en el Departamento de Radiología y de Imágenes Vasculares. Todas las imágenes fueron analizadas por un cirujano vascular. El examen se efectúa desde la vena ilíaca externa hasta las venas del tobillo (tibial anterior y posterior).¹⁵

Se siguió un criterio diagnóstico-clínico estándar para identificar posibles casos de TVP durante la hospitalización y durante el seguimiento (signo de Homan positivo, dolor o malestar en la pantorrilla o pierna, edema pedio y aumento de temperatura local) o EP (dolor pleurítico, disnea, cambios en la radiografía de tórax o en el electrocardiograma, gases en sangre).

Todos los pacientes fueron controlados clínicamente, por lo menos, durante 6 meses.

Resultados

Un paciente (0,5%) tuvo evidencia de TVP distal después de un reemplazo total de cadera primario. Ningún paciente sufrió EP sintomático. Además, un paciente sufrió un infarto de miocardio en el posoperatorio inmediato y otro, un cuadro de insuficiencia cardíaca descompensada.

No se registraron casos de hematomas o de complicaciones hemorrágicas.

Discusión

En la literatura, hay gran controversia sobre un enfoque específico para la prevención de la enfermedad tromboembólica después de los reemplazos articulares. Esto se manifiesta en la disparidad de los resultados y el diseño de los ensayos clínicos publicados.

La estasis venosa que normalmente ocurre luego de este tipo de procedimientos ha sido identificada como un factor importante en el inicio y la propagación del trombo en el lecho venoso.^{24,36} Existe una asociación altamente significativa entre el desarrollo de TVP y la reducción del flujo venoso en el miembro afectado.²¹ Más aún, la estasis es más prominente en los senos del soleo y en los ápices de las válvulas venosas.^{19,24,26} Se ha comprobado que es justamente en ese lugar donde se generan la mayor parte de los trombos después de cirugías de reemplazo de cadera.¹⁵

Durante la *fase de apoyo* de la marcha (con apoyo corporal total), como agregado a los mecanismos de *vis a tergo* y de *vis a latere*, el retorno venoso es incrementado con la expresión (vaciado) del plexo venoso plantar a través del "aplastamiento" del arco de los metatarsianos.^{7, 8} Este efecto de "vaciado" previene la estasis venosa desde las venas del pie hasta las venas femorales. El sistema de impulso arteriovenoso (AVI Impulse System) "imita" el

Tabla. Distribución demográfica

		n = 200	
		%	n
Sexo	Masculino	3,5	(107)
	Femenino	6,5	(93)
Edad (promedio)	59,05 años (\pm 22,5)		
Grupos	RTC primario	54,5	(109)
	RTC revisión	6	(12)
	RTR primario	37	(74)
	RTR revisión	2,5	(5)
		100%	200

Dúplex venoso (número de días posoperatorio promedio) 5,9 (\pm 2,4)

RTC = reemplazo total de cadera; RTR = reemplazo total de rodilla.

mecanismo fisiológico de vaciado venoso del plexo plantar al transmitir una onda pulsátil a través de la vena tibial posterior, poplítea y femoral.¹⁶

Es importante observar que el uso de medidas preventivas mecánicas solas o en combinación con fármacos antitrombóticos o antiplaquetarios conlleva un efecto significativo en la prevención de la TVP después de reemplazos totales de cadera^{6,35} y de rodilla.^{41,42}

En el grupo de reemplazo total de cadera, el tallo con *fiare lateral* usado en este estudio, carga el fémur proximal tanto medial como lateralmente, creando así una interfaz más estable y una mayor área de apoyo protésico;^{3,5} lo que permite una deambulación temprana con apoyo corporal total, sin la preocupación común por migración, micromovilidad, falta de unión y hundimiento asociada a los tallos no cementados.³⁹ De esta forma, el flujo venoso es incrementado por los mecanismos mencionados más la adición del vaciado del plexo plantar a través del uso de "botas de impulso arteriovenoso" (*foot pumps*), mientras el paciente está en decúbito y por la deambulación fisiológica temprana. Esto puede jugar un papel crucial en el posoperatorio, ya que se ha demostrado que la velocidad del flujo venoso disminuye después de las cirugías de reemplazo articular.²⁰

La aspirina se ha utilizado ampliamente en estudios clínicos^{10,13,25,33} después de reemplazos de cadera. Ejerce su actividad antitrombótica a través de la inhibición irreversible de la ciclooxigenasa plaquetaria, previniendo la producción de tromboxano A2 y afectando la agregación plaquetaria; lo que constituye un factor importante en la formación del trombo venoso.

En un metaanálisis con 7976 pacientes en 56 estudios diferentes,¹⁴ se ha concluido que, aunque la aspirina es menos eficaz para prevenir la enfermedad tromboembóli-

ca después del reemplazo total de cadera que otras modalidades (heparina no fraccionada, heparina de bajo peso molecular y warfarina), el riesgo de complicaciones hemorrágicas (0,4%) es significativamente menor que el de la warfarina (1,3%), el de la heparina de bajo peso molecular (1,8%) y el de la heparina no fraccionada (2,6%), y es sólo comparable al placebo (0,3%).

El dúplex *sean* venoso es un método de diagnóstico no invasivo para detectar con certeza TVP.^{1,7,9,18,28} En este estudio, todos los pacientes fueron evaluados bilateralmente para detectar TVP, sin considerar la presencia o ausencia de signos o síntomas. Sólo un paciente (0,5%) tuvo evidencia de TVP distal.

Adoptar un protocolo que considera los factores que contribuyen a la formación y propagación de la TVP nos ha permitido reducir drásticamente su incidencia.

La naturaleza multifactorial de la enfermedad requiere igualmente múltiples intervenciones. En este estudio, el uso de *foot-pumps*, la deambulación fisiológica temprana, un programa de rehabilitación energética, junto con dosis estándar de aspirina (325 mg/día) ha probado ser un protocolo válido para prevenir la TVP y el EP.

Si bien, en esta primera comunicación, no hemos tomado en cuenta el tipo de anestesia usado, la mayor parte de los pacientes fueron sometidos a anestesia regional. Se ha comprobado extensamente que la anestesia epidural hipotensiva disminuye la incidencia de TVP al compararla con la anestesia general.^{17,30,34} No podemos dejar de reconocer la influencia de dicho factor en el resultado de este estudio.

Debemos observar también que, al tomar en cuenta el resultado de este estudio (incidencia de TVP de 0,5%), el número de pacientes incluidos es escaso. Aun así, este trabajo sería suficiente para concluir de esta manera y alienta su extensión y continuación.

Referencias bibliográficas

1. **Barnes, RW; Nix, ML; Barnes, CL**, y cols.: Perioperative asymptomatic venous thrombosis: role of duplex scanning versus venography. *J Vasc Surg*, 9 (2): 251-260, 1989.
2. **Coventry, MB; Nolan, DR, y Beckengaugh, RD**: "Delayed" prophylactic anticoagulation: a study of results and complications in 2012 total hip arthroplasties. *J Bone Jt Surg (Am)*, 55 (7): 1487-1492, 1973.
3. **Elias, JJ, y Chao, EY**: Mechanical evaluation of the Encore Revelation Hip Stem. Progress Report. Orthopaedic Biomechanics Laboratory. John Hopkins University. Personal Communication, mayo 1999.
4. **Fetto, JF, y Austin, KS**: A missing link in the evolution of the THR: "discovery" of the lateral femur. *Orthopaedics*, 17 (4): 347-351, 1994.
5. **Fetto, JF; Beringer, P, y Austin, KS**: Re-examination of hip biomechanics during unilateral stance. *Am J Orthop*, 24: 605-612, 1995.
6. **Fordyce, MJF, y Ling, RSM**: A venous foot pump reduces thrombosis after total hip replacement. *J Bone Jt Surg (Br)*, 74 (1): 45-49, 1992.
7. **Gardner, AM, y Fox, RH**: The venous pump of the human foot. Preliminary report. *Bristol Med Chir J*, 98: 109-112, 1983.
8. **Gardner, AM, y Fox, RH**: *The Return of the Blood to the Heart: Venous Pumps in Health and Disease*. T ed. Londres: John Libbey; 1993.
9. **Girasele, GJ; Cuomo, F; O'Commor, D**, y cols.: Diagnosis of deep vein thrombosis in elderly hip fracture patients by using duplex scanning technique. *Orthop Rev*, 23 (5): 411-416, 1994.
10. **Harris, WH; Athanasoulis, CA; Waltman, AC, y Salzman, EW**: High and low dose aspirin prophylaxis against venous thromboembolism disease in total hip replacement. *J Bone Jt Surg (Am)*, 64 (1): 63-66, 1982.
11. **Harris, WH; Salzman, EW; Athanasoulis, C; Waltman, AC; Baum, S, y DeSanctis, RW**: Comparison of warfarin, low-molecular-weight dextran, aspirin and subcutaneous heparin in prevention of venous thromboembolism following total hip replacement. *J Bone Jt Surg (Am)*, 56 (8): 1552-1562, 1974.
12. **Harris, WH; Salzman, EW; Athanasoulis, CA; Waltman, AC, y DeSanctis, RW**: Aspirin prophylaxis of venous thromboembolism after total hip replacement. *N Engl J Med*, 297 (23): 1246-1249, 1977.
13. **Harris, WH; Salzman, EW, y De Sanctis, RW**: The prevention of thromboembolic disease by prophylactic anticoagulation. *J Bone Jt Surg (Am)*, 49(1): 81-89, 1967.
14. **Imperiale, TF, y Speroff, T**: A meta-analysis of methods to prevent venous thromboembolism following total hip replacement. *JAMA*. 271 (22): 1780-1785, 1994.
15. **Kalebo, P; Anthmyr, BA; Eriksson, BL, y Zachrisson, BE**: Phlebographic findings in venous thrombosis following total hip replacement. *Acta Radial*, 31 (3): 259-263, 1990.
16. **Laverick, MD; McGivern, RC; Crone, MD, y Molian, RAB**: A comparison of the effects of electrical calf muscle stimulation and the venous foot pump on venous blood flow in the lower leg. *Phleology*, 5: 285-290, 1990.
17. **Lieberman, JR; Huo, MM; Hanway, J; Salvati, EA; Sculco, TP, y Sharrock, NE**: The prevalence of deep venous thrombosis after total hip arthroplasty with hypotensive epidural anesthesia. *J Bone Jt Surg (Am)* 76 (3): 341-348, 1994.
18. **Mattos, MA; Melendres, G; Suniner, DS**, y cols.: Prevalence and distribution of calf vein thrombosis in patients with symptomatic deep venous thrombosis: a color flow duplex study. *J Vasc Surg*, 24 (5): 738-744, 1996.
19. **McLachlin, AD; McLachlin, JA; Jory, TA, y Rawling, EG**: Venous stasis in the lower extremities. *Ann Surg*, 152: 678-685. 1960.
20. **McNally, MA; Bahadur, R; Cooke, EA, y Molian, RAB**: Venous haemodynamics in both legs after total knee replacement. *J Bone Jt Surg (Br)*, 79(4): 633-637, 1997.
21. **McNally, MA, y Molian, RA**: Total hip replacement, lower limb blood flow and venous thrombogenesis. *J Bone Jt Surg (Br)*, 75 (4): 640-644, 1993.
22. **Murray, DW; Britton, AR, y Bulstrode, CJ**: Thromboprophylaxis and death after total hip replacement. *J Bone Jt Surg (Br)*, 78 (6): 863-870, 1996.
23. **Nanson, EM**: Useful measures in the prevention of deep vein thrombosis in the leg. *Can Med Assoc J*, 88: 195-197, 1963.
24. **Nicolaides, AN; Kakkar, W; Field, ES, y Fish, P**: Soleal veins, stasis and prevention of deep vein thrombosis. En: **Kakkar, W, y Jouhar, AJ** (eds.): *Thromboembolism: Diagnosis and Treatment*. Edinburgo: Churchill Livingstone; 69-88, 1972.
25. **Nicolaides, AN; Kakkar, W, y Renney, JT**: The soleal sinuses: origin of deep-vein thrombosis. *Br J Surg*, 57: 860, 1970.
26. **Nicolaides, AN; Kakkar, W, y Renney, JT**: Soleal sinuses and stasis. *Br J Surg*, 58: 307, 1971.
27. **Pilcher, DB, y Ricci, MA**: Vascular ultrasound. *Surg Clin North Am*, 78 (2): 273-293, 1998.
28. **Polak, JF; Cutter, SS, y O'Leary, DH**: Deep veins of the calf: assessment with color doppler flow imaging. *Radiology*, 171 (2): 481-485, 1989.
29. **Powers, PJ; Gent, M; Jay, RM**, y cols.: A randomized trial of less intense postoperative warfarin or aspirin therapy in the prevention of venous thromboembolism after surgery for fractured hip. *Arch Intern Med*, 149 (4): 771-774, 1989.
30. **Prins, MH, y Hirsch, J**: A comparison of general anesthesia and regional anesthesia a risk factor for deep vein thrombosis following hip surgery: acritical review. *Thromb Haemost*, 64 (4): 497-500, 1990.
31. **Salzman, EW, y Hirsch, J**: The epidemiology, pathogenesis and natural history of venous thrombosis. En: **Colman, RW; Hirsch, J; Marder, VJ**, y cols.: *Hemostasis and Thrombosis, Basis Principles and Clinical Practice*. 3° ed. Filadelfia: Lippincott; 1994.
32. **Sarmiento, A, y Goswami, AD**: Thromboembolic prophylaxis with use of aspirin, exercise and graded elastic stockings or intermittent compression devices in patients managed with total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg (Am)*, 81 (3): 339-346, 1999.
33. **Sautter, RD; Koch, EL; Myers, WO**, y cols.: Aspirin-sulfinpyrazone in prophylaxis of deep venous thrombosis in total hip replacement. *JAMA*, 250(19): 2649-2654, 1983.
34. **Sharrock, NE, y Salvati, EA**: Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty. A review. *Acta Orthop Scand*, 67 (1): 91-107. 1996.
35. **Stranks, GJ; MacKenzie, NA; Grover, ML, y Fail, T**: The A-V impulse system reduces deep-vein thrombosis and swelling after hemiarthroplasty for hip fracture. *J Bone Jt Surg (Br)*, 74 (1): 775-778, 1992.
36. **Thomas, DP**: Venous thrombogenesis. *Ann Rev Med*, 36: 39-50, 1985.

37. **Thomas, DP:** Overview of venous thrombogenesis. *Sem Thromb Hemost*, 114: 1-8, 1988.
38. **Virchow, R:** Die cellular pathologie. En: *Ihrer Begründung auf physiologische und pathologische gewebelehre*. 2° ed. Berlin: Verlag von August Hirschwald; 1859.
39. **Walker, P:** The effect of lateral flare feature on uncemented hip stems. *Hip International*, 9: 71-80, 1999.
40. **Weinmann, EE, y Salzman, EW:** Deep-vein thrombosis. *N Engl J Med*, 331 (24): 1630-1641, 1994.
41. **Westrich, GH, y Sculco, TP:** Prophylaxis against deep venous thrombosis after total knee arthroplasty. Pneumatic plantar compression and aspirin compared to aspirin alone. *J Bone Jt Surg (Am)*, 78 (6): 826-834, 1996.
42. **Wilson, NV; Das, SK; Kakkar, VV, y cols.:** Thrombo-embolic prophylaxis in total knee replacement. Evaluation of the A-V impulse system. *J Bone Jt Surg (Br)*, 74 (1): 50-52, 1992.