

# Costo y beneficio de la cirugía precoz como tratamiento de las fracturas mediales de cadera en ancianos mayores de 80 años

Dr. Carlos A. Sabatella

Servicio de Ortopedia y Traumatología Hospital Naval Pedro Mallo

## RESUMEN

La fractura de cadera (FC) supone uno de los principales problemas de salud de la población anciana siendo responsable de un incremento de la morbilidad, mortalidad, deterioro funcional, costos y aumentando el grado de dependencia e internación de estos pacientes. (1-3) La resolución quirúrgica es un punto clave en el manejo de estas fracturas, la demora está asociada a aumento de las complicaciones. (2,4,7)

Por este motivo, de un total de 296 fracturas de cadera tratadas en el Hospital Naval Pedro Mallo entre enero de 2012 a diciembre de 2013, se analizaron 97 pacientes mayores de 80 años con diagnóstico de fractura medial de cadera de un total de 137 fracturas mediales.

De este grupo seleccionado, el 28,4% (27) eran mayores de 80 y menores de 85 años y el 72,1% (70) eran mayores de 85 años. El 73,2% (71) de los pacientes eran mujeres y el 26,8% (26) eran hombres. La mayoría tenía algún tipo de comorbilidad al ingreso. Según el ASA (American Society of Anesthesiologists) 58 pacientes calificaban como ASA 3, 34 como ASA 2 y 5 como ASA 4. Según el análisis de las historias clínicas y citaciones posteriores, se evaluó el tiempo de internación hasta su tratamiento quirúrgico y desde éste hasta el alta hospitalaria, como también complicaciones, causas de demora en la intervención quirúrgica, mortalidad y costos.

Se obtuvieron como resultado que los días promedios hasta el tratamiento quirúrgico fueron 18 (2 a 34), los días postoperatorios promedio fueron 7, la causa principal de demora fue de origen organizativo (80%) y que la misma impide la temprana movilización del paciente, aumenta la tasa de morbimortalidad, prolonga la estadía hospitalaria y aumenta en consecuencia los costos.

## ABSTRACT

Hip fractures are one of the main health problems in elder population being responsible of an increase in morbidity, mortality, functional deterioration, costs and degree of dependency of these patients. (1-3) Surgical resolution is key in dealing with these fractures and its delay is associated to an increase in complications. (2,4,7)

For this reason, from a total of 296 hip fractures treated at Hospital Naval Pedro Mallo between January 2012 and December 2013, 97 out of 137 patients older than 80 years with a diagnosis of medial hip fracture were analyzed.

From this select group, 28.4% (27) were older than 80 years old but younger than 85 and 72.1% (70) were older than 85. As to gender distribution, 73.2% (71) were women and 26.8% (26) were men. Most of them had some comorbidity at their arrival. According to the ASA, 58 patients classified to ASA 3, 34 to ASA 2 and 5 to ASA 4.

The admission times of these patients from their arrival to their surgery and from the latter to hospital release were evaluated having in consideration clinical records and follow-ups. Complications, causes of delay in surgical intervention, costs and mortality were analyzed as well.

As a result, we obtained that the average days until surgical treatment were 18 (2 to 34), the average postoperative days were 7, the leading cause of delay was of organizational origin (80%) and that the former prevents early mobilization of the patient, increases the rate of morbidity and mortality, prolongs hospital stay and increases costs accordingly.

## Introducción

Dado el envejecimiento progresivo de la población, se prevé un aumento en el número de fracturas de cadera de 2 millones de personas al año durante los próximos 25 años. (4-7)

Hay estudios que estiman que a nivel mundial, la incidencia de FC superará los 6 millones en el año 2050. Por esta razón Wallace la ha definido como epidemia ortopédica ya que crece de forma directa en relación con la edad avanzada. (4-8)

El 90% de las FC ocurren en mayores de 64 años y este riesgo aumenta significativamente después de los 80 años, calculándose que 1/3 de las mujeres mayores a 80 años sufrirá FC. Debido al aumento de la esperanza de vida, la media de edad de pacientes con FC ha aumentado de 82 a 87,5 años e incrementando consigo la tasa de morbilidad (de 2 a 7%).

Se ha estudiado que los pacientes que sufren FC están asociados a un mayor riesgo de mortalidad cuyo índice al año de ocurrida la FC varía entre el 12% al 36%. Este índice se relaciona con la edad avanzada, demencia senil, sexo y enfermedades sistémicas descompensadas. (9) Por estas razones, Cleveland esgrimió la siguiente frase: “venimos al mundo a través de la pelvis y lo dejamos por el cuello del fémur”. (10-11) La mortalidad hospitalaria global es del 5% (2-8%) pudiendo alcanzar un 30% a los 12 meses posteriores a la FC. (12-13) La aparición de complicaciones médicas durante el ingreso hospitalario es muy elevada. Los pacientes que sobreviven a la FC sufren un deterioro funcional importante, de forma que solo el 40 al 50% recupera su situación funcional previa a la FC. (14-15) Habitualmente los pacientes mayores de 75 años presentan una reducción fisiológica de la capacidad de adaptación y los mayores de 85 años son definidos como **ancianos frágiles con elevado riesgo de deterioro funcional además de una difícil capacidad de recuperación.** (2)

Aproximadamente el 23% de los ancianos que ingresa con FC presentan comorbilidades. (16) El término comorbilidad fue definido en 1970 por Alvan Feinstein como la existencia de una entidad clínica adicional distinta que ocurre durante el curso clínico de un paciente con una enfermedad bajo estudio. (16) En base a esto se pueden medir las comorbilidades de un paciente que ingresa con diagnóstico de FC y calcular su índice de mortalidad, según el índice de Charlson (1987). Dicho índice permite desarrollar un instrumento pronóstico de comorbilidades que individualmente o en combinación pudieran incidir en el riesgo de mortalidad a corto plazo de los pacientes incluidos en un estudio. (17)

El tratamiento de estos pacientes es básicamente quirúrgico, sin embargo hay ocasiones en la que dicha cirugía se ve demorada, observando que a medida que se retrasa la misma las complicaciones postoperatorias generales aumentan significativamente. (18-23) El retraso de hasta 3 días con objeto de realizar una adecuada reanimación del paciente y optimizar sus condiciones clínicas no aumenta la incidencia de morbilidad. Los objetivos de esta optimización deben ser realistas, considerando el riesgo de deterioro añadido asociado al retraso de la cirugía. (24) Las causas por la cual se demora el tratamiento quirúrgico pueden ser divididas en dos grupos: clínicas o de origen administrativo. El retraso de una cirugía por causas administrativas en pacientes médicamente estables solo trae complicaciones, por lo cual se aconseja no diferir la misma más allá de las 48 horas del ingreso hospitalario. (18) El objetivo de este estudio es observar en qué tiempo fueron operados los pacientes y las complicaciones que se presentaron.

## Material y método

Para este estudio se incluyeron los pacientes con diagnóstico de FC internados en el Hospital Pedro Mallo entre enero del 2012 y diciembre del 2013. De un total de 296 FC, 137 correspondieron a fracturas mediales de cadera con indicación de artroplastia de cadera. De este último grupo, se seleccionó un grupo de 97 pacientes mayores de 80 años.

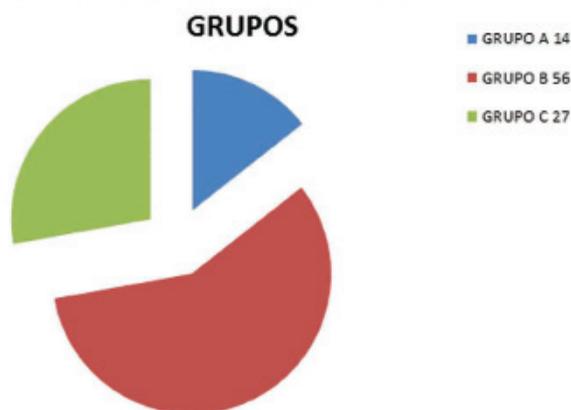
Este grupo estuvo constituido por 71 mujeres (73,2%) y 26 hombres (26,8 %). La mayoría tenía algún tipo de comorbilidad al ingreso; según la clasificación de la American Society of Anesthesiologists, 56 pacientes catalogaban como ASA 3, 34 como ASA 2 y 5 como ASA 4. Del total, 65 pacientes estaban lúcidos al momento del ingreso hospitalario, 27 tenían algún tipo de demencia senil y 5 tenían diagnóstico de trastornos psiquiátricos. El 72,1% era mayor de 85 años (70 pacientes) y el 27,9% tenía entre 80 y 85 años (27 pacientes).

En la totalidad del grupo se analizó cuánto tiempo permaneció internado cada paciente desde el ingreso (día 0) hasta la cirugía y, posteriormente, la cantidad de días hasta el alta hospitalaria, derivación a tercer nivel o defunción. Se documentó que el tiempo promedio hasta el tratamiento quirúrgico fue de 18 días (2 a 34) y de postoperatorio, 7 días. Estos días de postoperatorio se deben a que en nuestro servicio los pacientes no quedan internados realizando la etapa de rehabilitación, a diferencia de lo que sucede en algunos centros de Estados Unidos y Europa. Por protocolo, a las 24 horas postoperatorias se comenzó con sedestación al borde

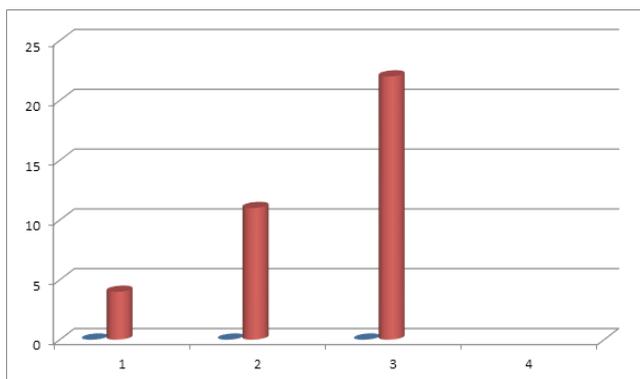
de la cama, a las 48 horas se realizó la bipedestación y marcha con descarga en 4 puntos (andador) según tolerancia y a las 72 horas se efectuó el alta hospitalaria según condiciones clínicas del paciente junto con indicación de kinesiología a domicilio de duración promedio 25 días por cada fractura medial de cadera. Se estudiaron las causas de demora hasta la cirugía y las complicaciones que se ocasionaron.

### Resultados

Se formaron 3 grupos de acuerdo a los días transcurridos hasta la cirugía, separándose los pacientes operados hasta el 5° día, **GRUPO A**; los operados entre el 6° y el 15° día, **GRUPO B**; y los operados más allá de los 15 días de internados **GRUPO C**. El grupo A quedó constituido por 14 pacientes, el B por 56, y el C por 27. De este último, dos pacientes fallecieron antes de ser operados.



**Figura 1.:** Los días promedios de internación pre quirúrgica fueron: grupo A, 4 días; grupo B, 11 días; y grupo C, 22 días.



**Figura 2.:** En el grupo A el promedio de estadía postoperatoria fue de 3,66 días; en el grupo B de 5 días y en el grupo C de 10 días.

Se empleó índice de Charlson para evaluar la sobrevivida a 10 años según comorbilidades y edad. Los resultados fueron: para el grupo A, un índice promedio 5,15; para el grupo B, 5,21 y para el grupo C, 6,21.

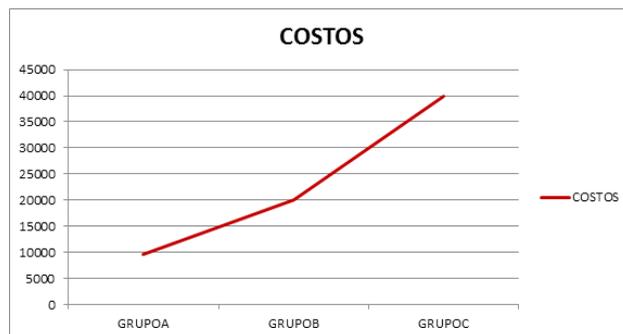
Como complicación, se encontró una tasa de mortalidad del 5,2% (5 pacientes) en internación, y del 15,7 % (15 pacientes) en el primer año posterior a la FC. El 60% de los pacientes que tardaron más de 72 horas en operarse presentaron episodios de delirio y/o de confusión aguda. Las mayores complicaciones en la demora del tratamiento quirúrgico se dieron en el grupo C (27 pacientes) en el cual: 18,5% (5 pacientes) presentaron infecciones del tracto urinario; 14,8% (4 pacientes) cursaron con neumonía; un 11,1 % (3 pacientes) con enfermedades cardiovasculares; y 7,4% (2 pacientes) fallecieron en espera de la cirugía.

Evaluadas las causas de la demora del tratamiento quirúrgico, el 80% se debió a causas organizativas, incluidas en este grupo: tardanza en provisión de implante, no disponibilidad de quirófano y no realización de cirugía durante fines de semana y días festivos. El 20% se debió a causas clínicas como pacientes anticoagulados, con trastornos cardiológicos y/o infecciones.

Para calcular los gastos de internación, se tuvieron en cuenta los valores vigentes correspondientes a internación en sala común sin tener en cuenta los costos de unidades cerradas ni prótesis. El costo de una cama en ese momento era de \$1.250/día.

Por lo tanto, el grupo A ejerció un gasto promedio por paciente de \$5.000 previo a la cirugía (\$1.250 por 4 días) y de \$4.575 posterior a la misma (\$1250 por 3,66 días), sumando un total de \$9.575. El gasto grupal promedio fue de \$134.050 (\$9575 por 14 pacientes).

El grupo B tuvo un gasto promedio por paciente de \$13.750 previo a la cirugía (\$1.250 por 11 días) y de \$6.250 posterior a la misma (\$1.250 por 5 días), sumando un total de \$20.000. El gasto grupal promedio fue de \$1.120.000 (\$20.000 por 56 pacientes). El grupo C tuvo un gasto de \$40.000 por paciente, llegando a un total grupal de \$1.080.000.



## Discusión

Hay una creciente evidencia que las fracturas del cuello femoral en los pacientes mayores ocurren espontáneamente por el stress impuesto sobre un hueso osteoporótico más que por el trauma de la caída. Estas fracturas espontáneas son iniciadas por microfracturas en áreas de alta sobrecarga. Entre otros factores, la disminución en la masa ósea ha sido identificada como el mayor determinante de la reducción en la resistencia ósea y condicionante de mayor riesgo de fracturas. Una asociación directa entre la densidad del hueso y la fuerza mínima necesaria para fracturar al cuello femoral ha sido demostrada por experimentos en los cuales las fuerzas mecánicas cada vez mayores fueron aplicadas en el cuello de fémures humanos. (25)

Como ya se ha comentado, el tratamiento de estos pacientes es básicamente quirúrgico y existe controversia sobre si se debe priorizar la cirugía o el estudio y optimización de las comorbilidades basales.

(2) Se sabe que en este grupo etario que puede presentar el síndrome del "anciano frágil", existe mayor riesgo de hipotensión y aparición de insuficiencia cardíaca. A nivel respiratorio pueden presentar hipoxia, atelectasia y neumonía perioperatoria en asociación con algún tipo de patología restrictiva. (26) En estos ancianos existe un aumento de la susceptibilidad a la sobrecarga de líquidos, la deshidratación y alteraciones electrolíticas. Por la edad, presentan una reducción de la sustancia gris que produce atrofia cerebral con consecuente deterioro sensorial, cognitivo y del control corporal. (28) Al haber reducción de la masa muscular y el incremento de fragilidad cutánea, aumenta el riesgo de úlceras por decúbito y lesiones nerviosas por presión. (2)

Para este grupo de pacientes existe el consenso que la mayoría de las fracturas de cadera deben ser operadas en las primeras 24-48 horas y en los casos donde hay alguna contraindicación la misma no debe diferirse más de 6 días luego de haber sido evaluados integralmente y con el fin de compensar su estado patológico. (27) Diversos trabajos como los de Bottle y Zuckerman, expresaron un incremento en la mortalidad del 15 al 21% en el primer año si la cirugía se realizaba posterior a las 48 horas. (18,27)

El retraso en la cirugía puede ser de origen organizativo o de origen clínico. El retraso de origen organizativo en pacientes clínicamente estables no tiene ninguna ventaja para estos, prolonga su inmovilización y sufrimiento, retrasa la rehabilitación, aumenta la incidencia de complicaciones y disminuye las

posibilidades de recuperación funcional. Por estas razones, todos los expertos coinciden en la necesidad de no posponer la cirugía más de 48 horas en estos casos. (18,29)

En los pacientes clínicamente inestables el retraso en la cirugía aumenta la inmovilización, lo que puede traer aparejado complicaciones tales como las úlceras por decúbito, desorientación, infección urinaria y complicaciones tromboembólicas. Estas aumentan la estancia hospitalaria, retrasan el inicio de la rehabilitación, aumentan nivel de dependencia y reducen posibilidades de retorno a domicilio, aumentando en consecuencia los costos. (18,29,30)

Novack et al encontraron que en pacientes con similares características en cuanto a edad y comorbilidades, la demora en la cirugía no solo aumenta el riesgo de mortalidad intrahospitalaria sino que este riesgo es mayor aún al mes y al año de operados. (31)

## Conclusiones

Por todo lo expuesto anteriormente, existe consenso mayoritario sobre la necesidad de realizar la reparación quirúrgica de las fracturas de cadera preferentemente entre las primeras 24 a 48 horas si las condiciones clínicas del paciente lo permiten. La guía Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) de junio de 2009 considera que la intervención debe realizarse dentro del horario de cirugía segura, entre las 8 a.m. y las 20 p.m. incluyendo fin de semanas y festivos, no operando por la noche, y considerando inadmisibles el retraso en el tratamiento quirúrgico mayor a 48 horas por causas organizativas. (2,3,18-21,32)

Se contraindica la cirugía precoz en aquellos ancianos con estados de insuficiencia cardíaca congestiva, septicemia, angina inestable, infarto agudo de miocardio, infección urinaria, insuficiencia respiratoria aguda no estabilizada y trombosis venosa profunda de menos de 8 días de evolución. Someter a estos pacientes al riesgo de una cirugía podría plantear consecuencias catastróficas. (33,34)

Sigue existiendo controversia sobre la hipótesis indicativa que la demora en el tratamiento quirúrgico aumenta la mortalidad de estos pacientes. Lo que sí queda claro es que la cirugía temprana está asociada a un menor número de complicaciones, mejores resultados funcionales, menor estadía hospitalaria, menores reingresos y menores costos. (35-37)

De acuerdo a nuestra evaluación el costo de internación en sala común de este grupo de 97 pacientes con diagnóstico de fractura medial de cadera entre enero del 2012 a diciembre de 2013 fue de \$2.334.050, con

un promedio de 25 días de internación por cada FC. Si lográramos cumplir con los estándares recomendados de realización de la cirugía dentro de las 48 horas y pudiendo dar egreso hospitalario a las 72 horas posteriores, obtendríamos una internación de 5 días por FC, lo cual beneficiaría a estos pacientes ancianos logrando una rehabilitación precoz y disminuyendo las complicaciones postoperatorias. A su vez, esto

representaría una importante disminución del gasto total ya que se aumentaría el bed turnover, disminuiría la internación de pacientes en unidades cerradas, las re-internaciones por complicaciones y la mortalidad de este grupo de pacientes. Para tal fin, intentamos que los tiempos de tratamiento de las fracturas mediales de cadera sean en su mayoría como las del grupo A de nuestra muestra.

## Bibliografía

1. Serra J, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *Anales de Medicina Interna*. 2002;19(8).
2. Basora Macaya M, Colomina Soler M, Aguilar Fernández L. *Anestesia en cirugía ortopédica y en traumatología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.
3. Alvarez-Nebreda M, Jiménez A, Rodríguez P, Serra J. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*. 2008;42(2):278-285.
4. Rodríguez-Fernández P, Adarraga-Cansino D, Carpintero P. Effects of Delayed Hip Fracture Surgery on Mortality and Morbidity in Elderly Patients. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2011;469(11):3218-3221.
5. Orosz G. Association of Timing of Surgery for Hip Fracture and Patient Outcomes. *JAMA*. 2004;291(14):1738.
6. Sandby-Thomas M, Sullivan G, Hall J. A national survey into the peri-operative anaesthetic management of patients presenting for surgical correction of a fractured neck of femur. *Acute Pain*. 2008;10(2):102-103.
7. García S, Plaza R, Popescu D, Esteban P. Fracturas de cadera en las personas mayores de 65 años: diagnóstico y tratamiento. *JANO*. 2005;69(1.574).
8. Etxebarria-Foronda I, Mar J, Arrospide A, Ruiz de Eguino J. Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera. *Rev Esp Salud Publica*. 2013;87(6):639-649.
9. Fox K, Hawkes W, Hebel J, Felsenthal G, Clark M, Zimmerman S et al. Mobility After Hip Fracture Predicts Health Outcomes. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1998;46(2):169-173
10. CLEVELAND M, BOSWORTH D, THOMPSON F, WILSON H, ISHIZUKA T. A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1959;41(A):1399-408.
11. Hobecker O, Guayan V, Mango Vorrath N, Gimenez S. Impacto de la osteoporosis sobre la población. *Revista de Postgrado de la VI a Cátedra de Medicina*. 2005;144:24-27.
12. Yonezawa T, Yamazaki K, Atsumi T, Obara S. Influence of the timing of surgery on mortality and activity of hip fracture in elderly patients. *Journal of Orthopaedic Science*. 2009;14(5):566-573.
13. Dy C, McCollister K, Lubarsky D, Lane J. An Economic Evaluation of a Systems-Based Strategy to Expedite Surgical Treatment of Hip Fractures. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2011;93(14):1326-1334.
14. Adunsky A, Lichtenstein A, Mizrahi E, Arad M, Heim M. Blood transfusion requirements in elderly hip fracture patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2003;36(1):75-81.
15. Al-Ani A, Samuelsson B, Tidermark J, Norling A, Ekström W, Cederholm T et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2008;90(7):1436-42.
16. Rosas-Carrasco O, Gonzalez-Flores E, Brito-Carrera A. Evaluación de la Comorbilidad en el adulto mayor. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2011;49(2):153-162.
17. Charlson M, Pompei P, Ales K, MacKenzie C. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases*. 1987;40(5):373-383.
18. Bottle A. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ*. 2006;332(7547):947-951.
19. Khan S, Kalra S, Khanna A, Thiruvengada M, Parker M. Timing of surgery for hip fractures: A systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury*. 2009;40(7):692-697.

20. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can J Anesth/J Can Anesth*. 2008;55(3):146-154.
21. Vidán M, Sánchez E, Gracia Y, Marañón E, Vaquero J, Serra J. Causes and Effects of Surgical Delay in Patients With Hip Fracture. *Annals of Internal Medicine*. 2011;155(4):226.
22. Lankester B, Paterson M, Capon G, Belcher J. Delays in orthopaedic trauma treatment: setting standards for the time interval between admission and operation. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2000;82(5):322-6.
23. Desai S, Patel J, Abdo H, Lawendy A, Sanders D. A comparison of surgical delays in directly admitted versus transferred patients with hip fractures: Opportunities for improvement?. *Canadian Journal of Surgery*. 2014;57(1):40-43.
24. McLaughlin M, Orosz G, Magaziner J, Hannan E, McGinn T, Morrison R et al. Preoperative status and risk of complications in patients with hip fracture. *J Gen Intern Med*. 2006;21(3):219-225.
25. Miraval Niño de Guzmán T, Becerra Rojas F, Segami Salazar I. Fractura de cadera a trauma mínimo en mayores de 50 años: morbimortalidad y pronóstico funcional. *Revista Peruana de Reumatología*. 2001;7(2).
26. Semple T, Toh G. Anaesthesia and Hip Fracture: A Review of the Current Literature. *Australian and New Zealand College of Anaesthetists*. 2007;1-8.
27. Zuckerman J, Skovron M, Koval K, Aharonoff G, Frankel V. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1995;77(10).
28. Rivera R, Antognini J. Perioperative Drug Therapy in Elderly Patients. *Anesthesiology*. 2009;110(5):1176-1181.
29. Vellas B. Aspects gériatriques de les fractures des sujets de plus de 80 ans. *Revue Chirurgie Orthopedique*. 2003;89(2):142-44.
30. Quijada J, Hurtado P, de Lamo J. Factores que incrementan el riesgo de transfusión sanguínea en los pacientes con fractura de cadera. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2011;55(1):35-38.
31. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *International Journal for Quality in Health Care*. 2007;19(3):170-176.
32. Olthof M, Stevens M, Bulstra S, van den Akker-Scheek I. The association between comorbidity and length of hospital stay and costs in total hip arthroplasty patients: a systematic review. *The Journal of Arthroplasty*. 2014;29(5):1009-1014.
33. Monte R, Rabuñal R, Bal M, Guerrero J. Guía clínica para la atención de los pacientes con fractura de cadera. *Guías clínicas de la sociedad Gallega de medicina interna*. 2005;.
34. Martínez A. Fractura de cadera en ancianos. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2005;20(1):20-28.
35. Clement R, Derman P, Graham D, Speck R, Flynn D, Levin L et al. Risk Factors, Causes, and the Economic Implications of Unplanned Readmissions Following Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2013;28(8):7-10.
36. Bozic K, Stacey B, Berger A, Sadosky A, Oster G. Resource utilization and costs before and after total joint arthroplasty. *BMC Health Services Research*. 2012;12(1):73.
37. Roche J. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005;331(7529):1374-0.