

Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: Diagnóstico en salud de la comunidad

**COSTE/EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE
GESTIÓN DE RIESGOS SANITARIOS EN UN HOSPITAL
DE AGUDOS ESPECIALIZADO EN GERIATRÍA.**

Josefina Alonso Fernández



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: Diagnóstico en salud de la comunidad

**COSTE/EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE
GESTIÓN DE RIESGOS SANITARIOS EN UN HOSPITAL
DE AGUDOS ESPECIALIZADO EN GERIATRÍA.**

Josefina Alonso Fernández



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Coste/Efectividad de un Programa de Gestión de Riesgos Sanitarios en un Hospital de Agudos especializado en Geriatría.	Inglés: Cost/effectiveness of a Health Risk Management Program in an acute geriatric care hospital
2.- Autor	
Nombre: Josefina Alonso Fernández	DNI/Pasaporte/NIE:
Programa de Doctorado: Diagnóstico en salud de la comunidad	
Órgano responsable: Departamento de Medicina	

RESUMEN (en español)

INTRODUCCIÓN: Las caídas son una importante causa de lesiones accidentales en pacientes hospitalizados, en el anciano pueden generar importantes secuelas físicas y psicológicas. Evaluar su frecuencia e identificar los factores de riesgo ayuda a prevenir y/o reducir su ocurrencia.

Este estudio pretende avanzar en el conocimiento de caídas; sus factores predisponentes, su coste y el impacto que una nueva tecnología sanitaria, como respuesta a un factor de riesgo extrínseco de estructura, ha tenido en la reducción de caídas y en los costes evitables.

OBJETIVO: Análisis coste-efectividad (ACE) de la implementación de un programa de gestión de riesgos en un Hospital de Agudos especializado en Geriatría.

Conocer diferencias demográficas, clínicas, asistenciales y de coste existentes entre los pacientes que han sufrido caídas y los que no, identificar las características de los pacientes más vulnerables y los grupos con mayor susceptibilidad al daño.

Detectar la prolongación de la estancia ocasionada por una caída y estimar su coste.

Elaborar modelos matemáticos que expliquen la probabilidad de caída de un paciente y su coste.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo de los pacientes con caídas en el Hospital Monte Naranco de Oviedo, periodo 2007-2013.

Análisis bivariante: para variables cuantitativas dependientes; comparación de medias mediante la t de student (2 grupos) y ANOVA de un factor (más de 2 grupos), complementadas con las pruebas de Levene, Scheffé, Games-Howell o U de Mann-Whitney (2 grupos) y Kruskal-Wallis (más de 2 grupos). Para variables cualitativas; prueba Chi-cuadrado e intervalos de confianza complementadas con el coeficiente de contingencia, pruebas Gamma y Tau-b de Kendal.

Análisis multivariante: Regresión logística siendo la variable dependiente caída sí/no, (para caídas totales y sólo de cama) y Regresión lineal múltiple siendo la variable dependiente el coste de una caída (para caídas totales, de cama y de no cama).

El coste de una caída se valora por la diferencia entre las estancias al alta de los



pacientes con caídas y la estancia media (EM) de los que no han caído ajustada tanto por Diagnóstico Principal (DP), como por Grupo Relacionado por el Diagnóstico (GRD).

Se identifica la Unidad de Enfermería (UE) con mayor resiliencia al daño con el modelo de susceptibilidad al daño (MSD) y para el ACE, el coste es la inversión en camas nuevas y la efectividad, la diferencia entre la estancia de los pacientes con caídas y la EM ajustada por DP y por GRD de los que no han caído. La ratio coste-efectividad incremental (RCEI) compara las caídas producidas en cama nueva con las de cama vieja.

RESULTADOS: 26.602 pacientes ingresados, 41,2 % hombres y 58,8 % mujeres, tasa por mil estancias, 6,5 hombres y 3,4 mujeres. El mayor riesgo de caer se presenta en la Unidad de Hospitalización (UH) de Cuidados Paliativos (RR: 2,60 IC95 %: 2,25-3,00) (con la mayor resiliencia al daño según el MSD elaborado) seguida de la UH de Patología Vasculosa (RR: 2,43 IC95 %: 1,91-3,08). La probabilidad de caer está vinculada al hecho de ser hombre, al nivel de riesgo según la Escala de St. Thomas modificada, al uso de cama vieja, ser menor de 85 años y a la UH de ingreso. La probabilidad de caída de cama está vinculada a ser hombre, al nivel de riesgo de caídas, uso de cama vieja, no bajada de su altura y haber tenido caídas previas al ingreso.

Las caídas han prolongado significativamente la estancia con independencia del daño producido 10,11 días (6,73 calculada según EM ajustada por DP y 6,96 si se ajusta por GRD). El exceso de estancias y el coste de una caída crecen inversamente a la edad, al Índice de Barthel al ingreso y a la secuencia del turno de enfermería mañana-tarde-noche y aumentan con la gravedad del riesgo, el número de caídas durante el ingreso y la estancia (variable más relevante para explicar el coste junto a la UH de ingreso).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES: Los hombres caen más, tienen más caídas por ingreso y con daño. Los pacientes entre 75 y 85 años han tenido la mayor tasa de caídas por estancias y los mayores de 85 años la más alta para caídas con daño severo, grupo mayoritario de mujeres, cuya edad media superó en 5 años la de los hombres.

Una caída ha costado 1.873 € o 1.643 € según se calcule por DP o por GRD. La inversión en nuevas camas eléctricas ha demostrado ser coste-efectiva, permite prevenir caídas y reducir la prolongación de la estancia en los pacientes que se caen. La RCEI ha resultado 85€/83€ según DP/GRD por cada estancia evitada, posibilitando un ahorro de 251 €/201 € (DP/GRD) en cada una de ellas. Además producen un efecto protector, el riesgo de caer fue 1,81 veces inferior al de camas viejas y la bajada de su altura lo redujo 1,79 veces.



RESUMEN (en Inglés)

INTRODUCTION: Patient falls are an important cause of accidental injuries in hospitalized patients, in the elderly patients can result in significant physical and psychological consequences. To evaluate the frequency and identify risk factors permits to prevent and/or reduce the occurrence of the patient falls.

This study aims to advance in the knowledge of patient falls; predisposing factors, cost and which is the impact that a new health technology, in response to an extrinsic risk factor structure, has had in reducing patient falls and avoidable costs.

OBJECTIVES: Analysis cost-effectiveness (ACE) of the implementation of a risk management program in an acute geriatric care hospital.

To know differences between demographic, clinical, care and cost variables among patients with and without falls, and to identify the characteristics of most vulnerable patients and the groups with increased susceptibility to injury.

To detect the prolongation of the length of stay (LOS) caused by a patient fall and estimates its cost.

To develop mathematical models which explain the patient fall likelihood and cost.

METHODS: Observational, descriptive, longitudinal and retrospective study of patients with falls in the Monte Naranco Hospital in Oviedo, since 2007 to 2013.

Bivariate analysis: for quantitative dependent variable, comparison of means using Student's t test (2 groups) and ANOVA of a factor (more than 2 groups), supplemented with Levene's test, Scheffe's test, Games-Howell's test or Mann-Whitney U's test (2 groups) and Kruskal-Wallis' test (more than 2 groups). For qualitative variables: Chi-square test and confidence intervals complemented by the contingency coefficient, Gamma tests, Kendal's Tau-b test.

Multivariate Analysis: Logistic regression, dependent variable being the fall yes/no (for total falls and only bed falls) and multiple linear regression, the dependent variable being the cost of a fall (for total falls, bed falls and not bed falls).

The cost of a fall is measured by the difference between the LOS of patients with falls and the average LOS without patient falls adjusted by Principal Diagnosis (PD) and by Diagnosis Related Groups (DRGs).

It was identifies the Nursing Unit with more resilience through the model of Harm Susceptibility Model (HSM) and for the cost-effectiveness analysis, cost in the investment of new electric beds and effectiveness, difference between the LOS of patients with falls and average LOS of patient without falls adjusted by PD and by DRGs. The incremental cost-effectiveness ratio (ICER) compares the falls among old and new beds.

RESULTS: 26,602 inpatients, 41.2 % men and 58.8 % women, rate per thousand patient-days: 6.5 men and 3.4 women. The greatest risk of falling occurs in Inpatient Unit (IU) Palliative Care (RR: 2.60 95 % CI 2.25-3.00) (with the greater resilience to



injury according to the HSM) followed by the IU Vascular Pathology (RR: 2.43 95 % CI: 1.91 to 3.08). The probability of falling is linked to being male, the level of risk by the scale of St. Thomas modified, the use of old bed, less than 85 years and the type of admission IU. The probability of falling bed is linked to being male, the level of risk of falls, use of old bed, not lowering their height and have had a fall before admission.

The falls have significantly prolonged LOS, regardless of the harm, 10.11 days (6.73 calculated by average adjusted for PD and 6.96 when adjusted for DRGs). Excess of length of stays and the cost of a fall grows inversely in relationship with the age, Barthel Index at admission and to sequence nursing shift morning-afternoon-night, and increases with the severity of the risk, the number of falls during hospitalization and LOS, which has resulted most relevant variable for explain the cost with the admission IU.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS: Men fall more times, they have higher number of falls during hospitalization and falls with harm. Patients between 75 and 85 years had the highest rate of falls per patient-days and patients over 85 years had the highest rate of falls with severe harm, mainly women, with 5 years in average exceeding those of men.

The cost of a patient fall has been 1,873 € or 1,643 € when were calculated by PD or DRGs. Investment in new electric beds has proved to be cost-effectiveness, they can prevent falls and reduce the prolongation of LOS in patients with a fall. The ICER has been 85 €/83 € according to PD/DRGs of each avoided hospital stay, allowing a saving of 251 €/201 € (PD/DRGs) in each of them. In addition, resulting in a protective effect: the risk of falling was reduced 1.81 times compared to the old beds, and lowering the height of beds reduced this stay 1.79 times.

A mi madre

Agradecimientos:

A la Dra. Laura Cabiedes Miragaya, por haberme aportado la motivación necesaria para iniciar este proyecto.

Al Dr. David Oterino de la Fuente, un ser extraordinario para quien siempre albergaré sentimientos de admiración, respeto y gratitud. Por su empuje inicié el doctorado en el Departamento de Medicina y siendo mi primer tutor, me encauzó para obtener la Suficiencia Investigadora.

Al Dr. Antonio Cueto Espinar, un ser bondadoso que sin conocerme y pese a sus múltiples ocupaciones, aceptó el testigo de David para honrar su recuerdo y tutelarne mientras estuvo con nosotros.

Al tutor que más tiempo me ha guiado y a quien debo la culminación de esta tesis, el Dr. Fernando Vázquez Valdés, por el conocimiento que me ha transmitido, la generosidad con la que ha compartido conmigo sus trabajos en el ámbito de seguridad de pacientes, la confianza depositada al contar con mi colaboración en ellos y por su tremenda paciencia e incondicional apoyo.

A María Dolores Menéndez Fraga, enfermera supervisora, responsable de la Unidad Funcional de Seguridad de Pacientes del Hospital Monte Naranco, de Oviedo, por su inestimable ayuda.

A la Dra. Rosa María Simó Martínez, persona sabia y de gran corazón, cuyo asesoramiento y ánimo nunca me han faltado.

A la Dra. Nieves Castaño Sánchez, más que compañera amiga, por todo lo que me ha enseñado y sus permanentes muestras de colaboración y aliento.

A los profesores y compañeros de la decimoprimer edición del Máster de Economía de la Salud y Gestión Sanitaria, organizado por el IDEC de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, por haber representado el caldo de cultivo de este trabajo y, afortunadamente, de otros de mayor enjundia, y en especial a quienes se han prestado a formar parte de este Tribunal por tratarse de un referente para mí y ayudarme a seguirles.

Al Dr. Antonio García Ruiz por la ayuda prestada en el análisis estadístico, pese a encontrarse de vacaciones.

A todos y cada uno de los miembros del Tribunal por aceptar la propuesta de formar parte del mismo.

A mis compañeros de trabajo, amigos y familiares por haberme proporcionado el respaldo y energía necesarios para superar este trance.

Índice:

Acrónimos.....	3
Relación de tablas y gráficos.....	7
1. Introducción.....	15
1.1. Aspectos generales.....	17
1.2. Seguridad de pacientes.....	20
1.3. Gestión de riesgos sanitarios.....	24
1.4. Caídas.....	31
2. Objetivos.....	35
3. Material y Métodos.....	39
3.1. Tipo de diseño.....	41
3.2. Periodo de estudio.....	41
3.3. Ámbito de estudio.....	41
3.4. Análisis de datos.....	43
3.5. Variables de estudio.....	50
3.6. Recogida de datos.....	65
4. Resultados.....	67
4.A. Resultados. Pacientes ingresados 2007-2013.....	69
4.B. Resultados. Probabilidad de caídas. Modelos explicativos.....	85
4.B.1. Regresión logística 1. Pacientes ingresados 2007-2013.....	85
4.B.2. Regresión logística 2. Pacientes ingresados 2007-2013.....	91
4.B.3. Regresión logística 3. Pacientes ingresados 2007-2013. Caídas de cama.....	96
4.B.4. Regresión logística 4. Pacientes ingresados 2007-2013. Caídas de cama.....	100
4.C. Resultados. Modelo de Susceptibilidad al Daño (MSD).....	102
4.D. Resultados. Caídas 2007-2013.....	103
4.E. Resultados. Coste de caídas. Modelos explicativos.....	118
4.E.1. Regresión Lineal 1. Coste de caídas según Diagnóstico Principal 2007-2013.....	118
4.E.2. Regresión Lineal 2. Coste de caídas según GRD 2007-2013..	123

4.E.3. Regresión Lineal 3. Coste de caídas de cama según Diagnóstico Principal 2007-2013	127
4.E.4. Regresión Lineal 4. Coste de caídas de cama según GRD 2007-2013	130
4.E.5. Regresión Lineal 5. Coste de caídas no de cama según Diagnóstico Principal 2007-2013	134
4.E.6. Regresión Lineal 6. Coste de caídas no de cama según GRD 2007-2013	137
4.F. Resultados. Programa de gestión de riesgos sanitarios. Análisis Coste/Efectividad.....	141
5. Discusión	149
6. Conclusiones.....	181
7. Bibliografía.....	187

ACRÓNIMOS

ACE: análisis coste-efectividad.

AHRQ: Agency for Healthcare Research and Quality.

D.P.: diagnóstico principal.

EA: eventos adversos.

EM: estancia media.

ENEAS: Estudio Nacional de Efectos Adversos ligados a la hospitalización.

GFH: Grupo Funcional Homogéneo.

GRD: Grupo Relacionado por el Diagnóstico.

HMN: Hospital Monte Naranco.

IC: intervalo de confianza.

IPC: Índice de Precios al Consumo.

IRAS: infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria.

MSD: Modelo de Susceptibilidad al Daño.

NQF: National Quality Forum.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PIB: Producto Interior Bruto.

RR: riesgo relativo.

RSD: Ratio de Susceptibilidad al Daño.

Ud.: Unidad.

UE: Unidad de Enfermería.

UH: Unidad de hospitalización.

Unidad de TBC: Unidad de Hospitalización de pacientes con tuberculosis.

VPN: valor predictivo negativo.

VPP: valor predictivo positivo.

-2LL: menos dos veces el logaritmo neperiano de la verosimilitud (Likelihood).

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

1. **Tabla 1.1.1.** Gasto sanitario público consolidado. Millones de euros, porcentaje sobre PIB y euros por habitante. España, 2009-2013.
2. **Tabla 2.5.1.** Coeficientes de actualización del IPC a diciembre de 2013 Grupo Medicina.
3. **Tabla 3.5.1.** Escala de valoración del riesgo de caída.
4. **Tabla 4.A.1.** Pacientes por Unidades de Hospitalización.
5. **Tabla 4.A.2.** Pacientes por Planta de Enfermería.
6. **Tabla 4.A.3.** Prevalencia, Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída por Planta de Enfermería.
7. **Tabla 4.A.4.** Prevalencia, Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída por Unidad de Hospitalización.
8. **Tabla 4.A.5.** Descriptivos de los días de estancia por año.
9. **Tabla 4.A.6.** Descriptivos del Coste por GRD y Coste del ingreso hospitalario valorado por el coste estancia GFH por año.
10. **Tabla 4.A.7.** Pacientes hospitalizados sin/con caídas, estancia media, coste GRD y coste ingreso hospitalario por año.
11. **Tabla 4.A.8.** Base de datos pacientes 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas dicotómicas.
12. **Tabla 4.A.9.** Base de datos pacientes 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas de más de dos valores.
13. **Tabla 4.B.1.1.** Regresión logística 1. Codificación variable dependiente.
14. **Tabla 4.B.1.2.** Regresión logística 1. Codificación de variables categóricas.
15. **Tabla 4.B.1.3.** Regresión logística 1. Resumen del procesamiento de los casos.
16. **Tabla 4.B.1.4.** Regresión logística 1. Tabla de clasificación.
17. **Tabla 4.B.1.5.** Regresión logística 1. Chi-Cuadrado.
18. **Tabla 4.B.1.6.** Regresión logística 1. Resumen del modelo.
19. **Tabla 4.B.1.7.** Regresión logística 1. Prueba de Hosmer y Lemeshow.
20. **Tabla 4.B.1.8.** Regresión logística 1. Tabla de clasificación.
21. **Tabla 4.B.1.9.** Regresión logística 1. Variables de la ecuación.
22. **Tabla 4.B.2.1.** Regresión logística 2. Codificación variable dependiente.
23. **Tabla 4.B.2.2.** Regresión logística 2. Codificación de variables categóricas.
24. **Tabla 4.B.2.3.** Regresión logística 2. Resumen del procesamiento de los casos.
25. **Tabla 4.B.2.4.** Regresión logística 2. Tabla de clasificación.

Relación de tablas y figuras

26. **Tabla 4.B.2.5.** Regresión logística 2. Chi-Cuadrado.
27. **Tabla 4.B.2.6.** Regresión logística 2. Resumen del modelo.
28. **Tabla 4.B.2.7.** Regresión logística 2. Prueba de Hosmer y Lemeshow.
29. **Tabla 4.B.2.8.** Regresión logística 2. Tabla de clasificación.
30. **Tabla 4.B.2.9.** Regresión logística 2. Variables de la ecuación.
31. **Tabla 4.B.3.1.** Regresión logística 3. Codificación variable dependiente.
32. **Tabla 4.B.3.2.** Regresión logística 3. Codificación de variables categóricas.
33. **Tabla 4.B.3.3.** Regresión logística 3. Resumen del procesamiento de los casos.
34. **Tabla 4.B.3.4.** Regresión logística 3. Tabla de clasificación.
35. **Tabla 4.B.3.5.** Regresión logística 3. Chi-Cuadrado.
36. **Tabla 4.B.3.6.** Regresión logística 3. Resumen del modelo.
37. **Tabla 4.B.3.7.** Regresión logística 3. Prueba de Hosmer y Lemeshow.
38. **Tabla 4.B.3.8.** Regresión logística 3. Tabla de clasificación.
39. **Tabla 4.B.3.9.** Regresión logística 3. Variables de la ecuación.
40. **Tabla 4.B.4.1.** Regresión logística 4. Variables de la ecuación.
41. **Tabla 4.C.1.** Modelo de Susceptibilidad al Daño (MSD) de las Unidades de Enfermería 2007-2013.
42. **Tabla 4.C.2.** Modelo de Susceptibilidad al Daño (MSD) de las Unidades de Hospitalización 2007-2013.
43. **Tabla 4.D.1.** Caídas por Unidades de Hospitalización.
44. **Tabla 4.D.2.** Caídas por Unidades de Enfermería.
45. **Tabla 4.D.3.** Base de datos caídas 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas dicotómicas.
46. **Tabla 4.D.4.** Base de datos caídas 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas de más de dos valores.
47. **Tabla 4.D.5.** Características relacionadas con las caídas de pacientes. Principales indicadores.
48. **Tabla 4.E.1.1.** Regresión lineal 1. Variables con correlación significativa con el coste de una caída por Diagnóstico Principal.
49. **Tabla 4.E.1.2.** Regresión lineal 1 Estadístico F y significación estadística.
50. **Tabla 4.E.1.3.** Regresión lineal 1. Resumen del modelo.
51. **Tabla 4.E.1.4.** Modelo de regresión lineal para variable dependiente: Coste de una caída según Diagnóstico Principal.

52. **Tabla 4.E.2.1.** Regresión lineal 2. Variables con correlación significativa con el coste de una caída por GRD.
53. **Tabla 4.E.2.2.** Regresión lineal 2. Estadístico F y significación estadística.
54. **Tabla 4.E.2.3.** Regresión lineal 2. Resumen del modelo.
55. **Tabla 4.E.2.4.** Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída según GRD.
56. **Tabla 4.E.3.1.** Regresión lineal 3. Variables con correlación significativa con el coste de una caída de cama por Diagnóstico Principal.
57. **Tabla 4.E.3.2.** Regresión lineal 3. Estadístico F y significación estadística.
58. **Tabla 4.E.3.3.** Regresión lineal 3. Resumen del modelo.
59. **Tabla 4.E.3.4.** Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída de cama según Diagnóstico Principal.
60. **Tabla 4.E.4.1.** Regresión lineal 4. Variables con correlación significativa con el coste de una caída de cama por GRD.
61. **Tabla 4.E.4.2.** Regresión lineal 4. Estadístico F y significación estadística.
62. **Tabla 4.E.4.3.** Regresión lineal 4. Resumen del modelo.
63. **Tabla 4.E.4.4.** Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída de cama según GRD.
64. **Tabla 4.E.5.1.** Regresión lineal 5. Variables con correlación significativa con el coste de una caída no de cama por Diagnóstico Principal.
65. **Tabla 4.E.5.2.** Regresión lineal 5. Estadístico F y significación estadística.
66. **Tabla 4.E.5.3.** Regresión lineal 5. Resumen del modelo.
67. **Tabla 4.E.5.4.** Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída no de cama según Diagnóstico Principal.
68. **Tabla 4.E.6.1.** Regresión lineal 6. Variables con correlación significativa con el coste de una caída no de cama por GRD.
69. **Tabla 4.E.6.2.** Regresión lineal 6. Estadístico F y significación estadística.
70. **Tabla 4.E.6.3.** Regresión lineal 6. Resumen del modelo.
71. **Tabla 4.E.6.4.** Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída no de cama según GRD.
72. **Tabla 4.F.1.** Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año.
73. **Tabla 4.F.2.** Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año para camas viejas.
74. **Tabla 4.F.3.** Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año para camas nuevas.

Relación de tablas y figuras

- 75. Tabla 4.F.4.** Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída de cama nueva por año.
- 76. Tabla 4.F.5.** Caídas evitadas por utilizar cama nueva y año.
- 77. Tabla 4.F.6.** Inversión realizada en camas eléctricas.
- 78. Tabla 4.F.7.** Coste-Efectividad según estancias evitadas en función de la media por Diagnostico Principal.
- 79. Tabla 4.F.8.** Coste-Efectividad según estancias evitadas en función de la media por GRD.
- 80. Tabla 5.1.** Variación del Índice de Precios al Consumo (IPC) por año.
- 81. Tabla 5.2.** Costes Totales de ingreso hospitalario 2007-2013 por sexo y método de cálculo.
- 82. Tabla 5.3.** Coste de caídas sin daño.

FIGURAS

1. **Figura 4.A.1.** Sexo por categoría de edad (% respecto al total de ingresados).
2. **Figura 4.A.2.** Pacientes sin caídas/con caídas por año (% respecto al total de ingresados).
3. **Figura 4.A.3.** Porcentaje pacientes sin caídas por año.
4. **Figura 4.A.4.** Porcentaje pacientes con caídas por año.
5. **Figura 4.A.5.** Pacientes sin caídas/con caídas por Unidad de Enfermería (% respecto al total de ingresados en la Unidad).
6. **Figura 4.A.6.** Pacientes sin caídas por U. Enfermería.
7. **Figura 4.A.7.** Pacientes sin caídas por U. Enfermería.
8. **Figura 4.A.8.** Pacientes sin/con caídas por Unidad de Hospitalización (% respecto al total de ingresados en la Unidad).
9. **Figura 4.A.9.** Pacientes sin caídas por U. Hospitalización.
10. **Figura 4.A.10.** Pacientes con caídas por U. Hospitalización.
11. **Figura 4.A.11.** Estancias Camas viejas/nuevas por año (% respecto al total de estancias/año).
12. **Figura 4.A.12.** Evolución temporal estancia media pacientes hospitalizados sin/con caídas.
13. **Figura 4.A.13.** Evolución temporal Coste GRDs sin/con caídas.
14. **Figura 4.A.14.** Evolución temporal coste ingreso sin/con caídas.
15. **Figura 4.D.1.** Caídas por grupo de edad y sexo (% respecto total caídas por grupo de edad).
16. **Figura 4.D.2.** Evolución temporal de la tasa de caídas por 1000 estancias.
17. **Figura 4.D.3.** Evolución temporal del porcentaje de caídas de cama nueva y vieja respecto a las utilizadas por los pacientes ingresados en el periodo 2007-2013.
18. **Figura 4.D.4.** Porcentaje de caídas sin/con bajada de la altura de cama 2007-2013.
19. **Figura 4.E.1.1.** Curva de normalidad del coste de una caída según D.P.
20. **Figura 4.E.1.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
21. **Figura 4.E.1.3.** Gráfico de dispersión.
22. **Figura 4.E.2.1.** Curva de normalidad del coste de una caída según GRD.
23. **Figura 4.E.2.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
24. **Figura 4.E.2.3.** Gráfico de dispersión.
25. **Figura 4.E.3.1.** Curva de normalidad del coste de una caída de cama según D.P.

Relación de tablas y figuras

26. **Figura 4.E.3.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
27. **Figura 4.E.3.3.** Gráfico de dispersión.
28. **Figura 4.E.4.1.** Curva de normalidad del coste de una caída de cama según GRD.
29. **Figura 4.E.4.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
30. **Figura 4.E.4.3.** Gráfico de dispersión.
31. **Figura 4.E.5.1.** Curva de normalidad del coste de una caída no de cama según D.P.
32. **Figura 4.E.5.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
33. **Figura 4.E.5.3.** Gráfico de dispersión.
34. **Figura 4.E.6.1.** Curva de normalidad del coste de una caída no de cama según GRD.
35. **Figura 4.E.6.2.** P-P normal de regresión Residuo tipificado.
36. **Figura 4.E.6.3.** Gráfico de dispersión.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ASPECTOS GENERALES.

En un contexto de recursos limitados y una financiación del gasto sanitario predominantemente pública, aumentar la eficiencia de los recursos disponibles resulta de vital importancia para garantizar los principios de universalidad y equidad como elementos esenciales del sistema sanitario público.

El progresivo aumento de la esperanza de vida, el envejecimiento de la población, los hábitos de vida no saludables, los tratamientos de enfermedades crónicas, la aparición de nuevas enfermedades, la incorporación de nuevas tecnologías y la creciente expectativa tanto en cantidad como en calidad de vida de la población, ocasionan una demanda y utilización de los servicios sanitarios cada vez mayor con un importante consumo de recursos, lo que representa un desafío para los Servicios de Salud públicos.

Los servicios sanitarios y sociales, para ser sostenibles, deben asegurar a la población los mejores niveles de salud y autonomía posibles en todos los tramos de la vida y con garantía de la máxima igualdad. Un alto nivel de salud mejora la productividad, de ahí que la inversión en salud, incluyendo la inversión en las estructuras que aseguran la salud de la población, sea una de las políticas públicas más rentables y si además respeta la equidad, esencialmente justa¹.

Con este espíritu y la pretensión de alcanzar y mantener el máximo nivel de salud posible en la población se aprueba en 2011 la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública desarrollando los artículos 43 y 51 de la Constitución de 1978². La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad³, ya había establecido en su

Introducción

artículo 3 que el sistema sanitario se orientase prioritariamente hacia la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud, algo que no se logró con la Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud⁴, más centrada en conseguir una prestación asistencial de calidad.

La crisis económica obliga a limitar la tendencia creciente del gasto sanitario, por encima del crecimiento del PIB y superior a la capacidad de recaudación fiscal. Los políticos y gestores se encuentran abocados a plantear reformas que permitan entre otro orden de cosas, equilibrar y mejorar tanto la eficiencia en la gestión como la exigencia de justicia social que garantice la sostenibilidad del modelo español del Sistema Nacional de Salud⁵.

A consecuencia de los ajustes presupuestarios adoptados desde 2008, el gasto sanitario público, que en el periodo económico expansivo pasó de ser el 5,3 % del PIB en 2002⁶ al 6,5 % del PIB en 2009, experimenta un crecimiento negativo en 2010, disminuyendo su peso sobre el PIB hasta el 5,9 % en 2013. En el período 2009-2013, la tasa anual media de variación del gasto sanitario público ha sido de un -3,3 por ciento, siendo del -0,7 por ciento en el caso del PIB⁷.

Tabla 1.1.1. Gasto sanitario público consolidado. Millones de euros, porcentaje sobre PIB y euros por habitante. España, 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013	Principado de Asturias (2013)
Millones de euros	70.579	69.417	68.050	64.153	61.710	1.520
Porcentaje sobre PIB	6,5%	6,4%	6,3%	6,1%	5,9%	7,1%
Euros por habitante	1.510	1.475	1.442	1.357	1.309	1.423

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estadística de Gasto Sanitario Público 2013: Principales resultados.⁷

Las prestaciones públicas son para todos, pero no son todas, faltan atenciones efectivas y sobran atenciones inadecuadas⁸, por lo que, además de medir y gestionar las

prestaciones, habrá que conocer sus resultados expresados en salud individual o poblacional⁹.

Lo expuesto anteriormente justifica la necesidad de estudios de coste que, estableciendo comparaciones entre alternativas reales, permitan detectar aquellas técnicas o prestaciones sanitarias más efectivas para racionalizar los recursos y priorizar su utilización en los distintos tipos de pacientes atendiendo a la relación coste-efectividad obtenida para cada uno de ellos.

Con éstos se favorece la financiación de aquellas innovaciones tecnológicas y organizativas cuyo impacto en el beneficio social sea superior a su coste y se facilita la eliminación de las perjudiciales¹⁰, lo que contribuye a mejorar la satisfacción de las expectativas de los ciudadanos, en un momento en que la necesidad percibida de servicios públicos y su demanda real pueden superar a la existente en épocas de mayor prosperidad¹¹.

Los análisis en los que se comparan acciones alternativas basándose en sus costes y consecuencias, representan la esencia de la evaluación económica y proporcionan información para la toma de decisiones en el Sistema Sanitario posibilitando una asignación más efectiva y eficiente de los recursos¹².

La Ley General de Salud Pública mencionada anteriormente, incluye la evaluación de impacto en salud en nuestro ordenamiento jurídico lo que nos sitúa en el grupo de países más avanzados en esta materia, propiciando la innovación en el desarrollo de reformas relacionadas con la economía sostenible que a su vez garanticen la seguridad¹.

Introducción

1.2. SEGURIDAD DE PACIENTES.

La creciente efectividad de la asistencia sanitaria va acompañada de una mayor complejidad tanto en la práctica clínica como en la organización de la asistencia a los pacientes¹³ y ciudadanos. A su vez, la incertidumbre en la toma de decisiones, el aumento de la diversidad y especialización de las tecnologías sanitarias, junto con la mayor utilización de los servicios sanitarios por parte de la población, pueden convertir la asistencia sanitaria en una actividad de riesgo¹⁴, los sistemas complejos basados en las personas se caracterizan por su capacidad inherente para generar errores¹⁵, esto ha propiciado un creciente interés por desarrollar una cultura enfocada a la seguridad del paciente desde la mejora de la calidad asistencial y la disminución de los costes evaluables derivados de dichos errores.

Una definición ampliamente aceptada de seguridad del paciente es “la ausencia de daño producido por el proceso de atención sanitaria, así como las estrategias destinadas a la prevención o minimización del mismo”¹⁶.

La Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud en su Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente (CISP)¹⁷ define la seguridad del paciente como la reducción del riesgo de daños innecesarios relacionados con la atención sanitaria hasta un mínimo aceptable, el cual se refiere a las nociones colectivas de los conocimientos del momento, los recursos disponibles y el contexto en el que se presta la atención, ponderadas frente al riesgo de no dispensar tratamiento o de dispensar uno inapropiado.

Los problemas derivados de prácticas que no garantizan la seguridad durante la atención sanitaria tienen una importante repercusión en la morbilidad y mortalidad de

los pacientes y producen un impacto económico y psicológico que afecta tanto a las personas involucradas en ellos (pacientes y profesionales) como a los sistemas de salud y a la sociedad en general¹⁸.

La seguridad es una dimensión clave de la calidad asistencial, ya que puede condicionar el cumplimiento del resto de las dimensiones de la misma¹⁹ y su relevancia en las organizaciones sanitarias va en aumento, siendo numerosos los estudios publicados que muestran sistemas sanitarios no tan seguros como sería deseable y con evidencias de que mejorarían su seguridad desarrollando metodologías e instrumentos específicos.

Otra característica importante de la mejora en la seguridad es la confianza de los pacientes en el sistema sanitario. En el Eurobarómetro publicado en 2014, el 54 % de los más de 1.000 ciudadanos españoles entrevistados consideró probable que un paciente sufra algún daño durante la hospitalización y un 23 % afirmó que ellos o algún familiar habían sufrido algún evento adverso²⁰.

La Comisión Europea en 2014 encuestó a 179 ciudadanos y entidades de distintos tipos (sociedades científicas, hospitales, organizaciones de consumidores, ciudadanos, etc.), el 91 % de los encuestados detectó como problema a tener en cuenta la falta de seguridad para los usuarios de los sistemas de salud de los países europeos²¹.

La preocupación por la seguridad de pacientes es relativamente reciente, tras los primeros estudios de 1950, el interés surge en la década de los 90 en los Estados Unidos de Norteamérica y se reflexiona sobre los eventos adversos (EA) entendiendo como tales “daños físicos no intencionados derivados de la atención hospitalaria, que requieren control adicional, tratamiento, hospitalización o que provoquen la muerte”²². Se realizan trabajos de investigación con objeto de dimensionar el problema y establecer

Introducción

cuáles son los más relevantes, entre los primeros se encuentra “Harvard Medical Practice Study”²³, que se basó en la revisión de 30.121 historias clínicas de pacientes ingresados en hospitales de Nueva York en 1984 y concluyó que los eventos ocurrían en el 3,7 % de las admisiones hospitalarias. En un 70 % de estos eventos el resultado fue de incapacidad leve o transitoria, en un 2,6 % de incapacidad permanente y un 13,6 % resultaron en muerte. Más de la mitad de estos eventos (58 %) se consideraron prevenibles. A principios de los 90, un posterior estudio realizado en Utah y Colorado (USA)²⁴, utilizando una metodología similar, se llegó a conclusiones bastante parecidas.

Destaca un informe de 1999 realizado por el Institute Of Medicine *To Err is Human: Building a Safer Health System* que concluye que la actividad sanitaria es la octava causa de muerte en los Estados Unidos de Norteamérica, superando a las que se derivan del cáncer de mama, el SIDA o los accidentes de tráfico²⁵.

Desde entonces se han desarrollado este tipo de estudios por todo el mundo, en Inglaterra²⁶, Canadá²⁷, Dinamarca y Nueva Zelanda²⁸.

Posteriormente, la Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) celebrada en Ginebra en el 2002 aprueba una resolución por la que se *insta a los estados miembros a prestar “la mayor atención posible al problema de la seguridad del paciente” y a establecer y consolidar “sistemas de base científica, necesarios para mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención de la salud”*^{29,30} y en la Asamblea Mundial del 2004 se acordó organizar una Alianza Internacional para La Seguridad de los Pacientes con un programa que incluye medidas clave para reducir el número de enfermedades, traumatismos y defunciones que sufren los pacientes al recibir atención sanitaria, lo que enfatiza en el principio de no maleficencia, *primum non*

nocere, enunciado en el Juramento Hipocrático y considerado el fundamento de la ética médica³¹.

En la Declaración de Varsovia sobre la Seguridad de los Pacientes de 2005, ésta es considerada como un reto europeo³², aconsejando a los países abordarla a nivel nacional mediante:

- a) el desarrollo de una cultura de la seguridad del paciente con un enfoque sistémico y sistemático,
- b) el establecimiento de sistemas de información que apoyen el aprendizaje y la toma de decisiones y
- c) la implicación de los pacientes y de los ciudadanos en el proceso.

El establecimiento de buenas prácticas que contribuyan a la seguridad de pacientes es asimismo recomendado por Instituciones y organismos internacionales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el National Quality Forum (NQF), la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) y la Joint Comision International.

Esta última, conjuntamente con la Joint Commision on Accreditation of Healthcare Organizations, es designada para desempeñar la función de Centro Colaborador de la OMS en la búsqueda de soluciones para la seguridad del paciente y el 2 de mayo de 2007 lanza “nueve soluciones para la seguridad del paciente” con la finalidad de ayudar a los hospitales de sus Estados Miembros a evitar muertes y lesiones prevenibles³³, que posteriormente quedan conformadas como las 6 Metas Internacionales para la Seguridad Del Paciente³⁴:

1. Identificación correcta de los pacientes.

Introducción

2. Mejorar la comunicación efectiva en el área de la salud.
3. Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo.
4. Realizar cirugías en el lugar correcto con el paciente correcto y con el procedimiento correcto.
5. Reducir el riesgo de infecciones asociada con la atención medica.
6. Reducir el riesgo de daño al paciente a causa de caídas.

Se inicia pues un camino orientado a la obtención de estas metas partiendo de la idea de que los eventos adversos debidos a errores son comunes pese a los esfuerzos realizados hasta el momento para mejorar la seguridad de los pacientes^{35,36,37}.

1.3 GESTIÓN DE RIESGOS SANITARIOS.

Entre el 60 % y el 80 % de los accidentes son atribuibles a algún tipo de error humano^{38,39}, y aunque los errores son inevitables en buena medida son prevenibles y mediante la gestión del riesgo clínico el énfasis se coloca en el ambiente de trabajo y en el contexto organizativo más amplio que en la causa inmediata del incidente según Reason⁴⁰.

Como las personas cometen errores, son previsibles en las organizaciones, lo que no implica culpabilizar a quienes los cometen puesto que la mayor parte son inducidos por fallos sistémicos y pueden suponer una oportunidad de mejora. Como ha expresado Sir Liam Donaldson, Presidente de la Alianza, Washington 27 octubre 2004: *«Errar es humano. Ocultar los errores y no aprender de ellos es imperdonable»*.

Un modelo centrado en el sistema pretende modificar las condiciones y comportamientos con los que trabajan las personas y que contribuyen a la ocurrencia de

errores, que se entienden como un síntoma y no como una causa cuyo origen no está en la naturaleza humana sino en factores sistémicos subyacentes que ocasionan riesgos detectables.

En el enfoque sistémico destaca el concepto de las “defensas del sistema”. Las tecnologías que entrañan riesgo incluyen barreras y defensas, que impiden o moderan la evolución de un incidente hacia la provocación de un daño al paciente, pueden ser mecánicas (alarmas, barreras físicas, etc.) o depender de las decisiones de los propios profesionales o los pacientes.

Abordar la seguridad desde el fortalecimiento de los sistemas para afrontar riesgos humanos y operativos y no desde la prevención de fallos aislados⁴¹, permite que las organizaciones se puedan considerar más o menos seguras. Estos sistemas se diseñan para disminuir la ocurrencia de accidentes y para que, cuando ocurran, se minimice el daño.

Hay estudios que demuestran que el error humano representa sólo una parte de los fallos en la seguridad del paciente, siendo la mayor parte de ellos atribuibles a causas latentes de los sistemas, por lo que las investigaciones y la prevención de los eventos adversos se están enfocando más a las deficiencias en su diseño, su organización e implementación⁴².

Los proyectos de investigación no deberían limitarse a establecer conclusiones sobre la prevalencia, consecuencia y coste de los errores y eventos adversos, sino que deben también abordar temas organizativos y de infraestructura²⁹.

La implantación de programas adecuados de gestión de riesgos sanitarios en los centros permite evitar o disminuir los efectos adversos que de estos se derivan, tanto

Introducción

en cantidad como en importancia clínica, económica y personal, así como las reclamaciones y demandas efectuadas por los afectados y/o perjudicados⁴³.

Para identificar los grupos o procesos con mayor propensión a que se les presente un evento perjudicial o daño, en el Reino Unido⁴⁴ han adaptado el modelo de susceptibilidad al daño (Harm Susceptibility Model, en adelante: MSD), una herramienta cuantitativa desarrollada para la aviación⁴⁵, al concepto de resiliencia al riesgo en los hospitales⁴⁶, aunque aún existen muy pocos estudios de este tipo en las organizaciones sanitarias.

El MSD permite determinar la capacidad de recuperación de la institución y priorizar los procesos más vulnerables con el propósito de optimizar la utilización de los limitados recursos destinados a mejorar la seguridad del paciente⁴⁴.

El concepto de resiliencia proporciona un enfoque proactivo y positivo de la seguridad del paciente y ofrece pistas sobre errores, incidentes y eventos adversos⁴⁷.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimaba en 2008 que al menos uno de cada diez pacientes sufre algún daño al recibir atención sanitaria en hospitales bien financiados y tecnológicamente adelantados⁴⁸, dato que se mantiene en 2014 para los países desarrollados, que en los países en desarrollo es 1 de cada 7⁴⁹ y a lo largo de los últimos 20 años, estudios internacionales establecen que alrededor de la mitad de estos eventos adversos son prevenibles o evitables⁵⁰.

Este dato se confirma para los hospitales españoles según se desprende del Estudio Nacional de Efectos Adversos ligados a la hospitalización (ENEAS) 2005, cuya elaboración, financiada por el Ministerio de Sanidad y Consumo, pone de manifiesto la relevancia que en la sanidad pública se le otorga a la mejora de la seguridad de

pacientes. Esta se incluye como medida dentro de la estrategia número 8 del Plan Nacional de Calidad del Sistema Nacional de Salud 2006, desarrollado por la Agencia de Calidad con el fin de fomentar la excelencia clínica en colaboración de las distintas Comunidades Autónomas⁵¹.

Los resultados de este estudio muestran una incidencia de eventos adversos relacionados con la asistencia sanitaria del 9,3 %, siendo del 8,3 % los que atañen directamente a la asistencia sanitaria hospitalaria, de estos, se consideran evitables el 42,8 %. Además los pacientes mayores de 65 años de edad mostraron una mayor frecuencia de EA que los menores de esta edad (12,4 % vs 5,4 %, $p < 0,01$, RR 2,5)⁵².

El impacto ha sido evaluado en términos de incapacidad o muerte del paciente y/o prolongación de la estancia. Las consecuencias derivadas de EA, en cuanto a la merma en la calidad de la prestación recibida por el paciente y los costes adicionales generados, se refleja en el hecho de que el 31,4 % dieron lugar al incremento de la estancia, esto supuso una mediana de 4 días de hospitalización adicionales en los ingresados y de 7 días en los que causaron un reingreso, además un 66,3 % precisó pruebas adicionales y un 69,9 % tratamientos adicionales⁵³.

El 37,4 % de los EA estaban relacionados con la medicación, el 25,3 % con infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) de cualquier tipo y un 25,0 % con problemas técnicos durante un procedimiento.

La identificación de estos casos está condicionada por su presencia en la historia clínica, existiendo la posibilidad de infra-registros que eviten la localización de eventos ocurridos en hospitales o los detectados tras el alta de paciente⁵⁴.

Introducción

El Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad ha desarrollado un Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente, SiNASP⁵⁵, que en 2015 ha sido implantado en todos los Centros de atención especializada y primaria del Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA).

Su objetivo está en mejorar la seguridad de los pacientes a partir del análisis de situaciones, problemas e incidentes que les produjeron, o podrían haberles producido, daño y facilitar el aprendizaje de los profesionales de la organización a partir de la información recogida por el sistema.

Para medir eventos adversos, su frecuencia, severidad y evitabilidad no existe un criterio estándar, el Global Trigger Tool (GTT) basado en la revisión durante 20 minutos de 10 historias clínicas seleccionadas al azar cada 15 días, ha demostrado tener una alta especificidad y mayor sensibilidad que otros métodos⁵⁶, como la notificación voluntaria y los indicadores para la seguridad del paciente de la AHRQ⁵⁷, ya que se identifican tasas más altas de eventos adversos sobre todo en el ámbito hospitalario⁵⁸. Classen y cols. le atribuyen en 2013 un 94,5 % de sensibilidad y un 100 % de especificidad. Se ha revelado como una herramienta útil para detectar eventos adversos en un Hospital de Agudos especializado en Geriatría⁵⁹.

Los beneficios económicos de las mejoras producidas en la seguridad del paciente son demostrables, se estima que entre el 20 y el 40 por ciento de todo el gasto sanitario es debido a problemas de la calidad asistencial⁴⁹.

Pero además de coste económico existe otro tipo de coste ocasionado por las consecuencias que los eventos adversos tienen sobre los pacientes y familiares (discapacidad, prolongación de tratamientos o daños emocionales) sobre los

profesionales sanitarios (pérdida de estima y reputación o estrés) y sobre el sistema sanitario por la erosión de la confianza de los ciudadanos.

Avanzar en la Seguridad de Pacientes es un derecho del paciente y una obligación ética de todos los profesionales involucrados en el sistema sanitario. La investigación de los resultados adversos, en especial si han causado daño o podrían causarlo, representa oportunidades de mejora y de aprendizaje^{60,61}.

Pablo Simón Lorda⁶² considera que una visión utilitarista de la seguridad del paciente centrada en la rentabilidad económica y estudios coste beneficio, puede dar lugar a que no se implante un sistema de seguridad cuando por un número de errores reducido no resulte rentable, incluso una visión teleológica puede resultar poco ética al buscar la maximización de la eficiencia sin atender a criterios como la equidad en el reparto, quizás esto ha dado lugar a que en el ámbito de la bioética, el enfoque principialista sea el más utilizado. Diego Gracia³¹ fundamenta éticamente los programas de seguridad de pacientes en el principio de no maleficencia.

Este principio debe aplicarse de forma responsable y proporcionada en combinación con los demás; el principio de justicia, ya que el error y la falta de seguridad obligan a invertir recursos extraordinarios con un alto coste de oportunidad; el principio de beneficencia por la obligación de evitar la omisión de actos indicados, eliminar el daño producido y prevenir uno nuevo y el principio de autonomía que cobra importancia una vez producido el daño pues el paciente tiene derecho a conocer lo que ha pasado y a reclamar apoyo, ayuda y reparación del daño.

Por otro lado, la posibilidad de prevenir demandas judiciales, evitaría la desconfianza de la ciudadanía en el sistema sanitario.

Introducción

En las organizaciones sanitarias, el principio de no maleficencia se traduce en su obligación de orientar prospectivamente a la seguridad del paciente la estructura física de edificios e instalaciones y los procesos organizativos de funcionamiento, el de justicia en la inversión suficiente y eficiente de recursos para garantizarla y con una orientación retrospectiva, los principios de beneficencia y autonomía se contemplan en la reparación del daño⁶².

En el Servicio de Salud del Principado de Asturias, la Visión de su plan estratégico se distingue por prestar una atención sanitaria eficiente, accesible, segura, efectiva y centrada en las personas⁶³.

Identificados los riesgos sanitarios en la práctica asistencial, procede pasar a la etapa de análisis y evaluación de los mismos contemplando aspectos como su frecuencia, gravedad, coste y evitabilidad y así, utilizando la metodología del Estudio ENEAS de 2005, el Servicio de Salud del Principado de Asturias junto con la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios saca a la luz en 2008 el Estudio de los Efectos Adversos en la atención hospitalaria en el Principado de Asturias (EAPAS) para poder diseñar e implantar acciones de mejora que incrementen la seguridad de los pacientes, conocer los eventos adversos en la atención hospitalaria del Principado de Asturias, quienes los padecen, en qué áreas son más frecuentes y cuáles son las actuaciones que los producen⁶⁴.

En los hospitales de la red pública de Asturias, el 39,8 % de los EA dieron lugar al incremento de la estancia (4,5 estancias adicionales por cada evento adverso y 11,4 únicamente para los que se acompañaron de aumento de la estancia), un 16,9 % condicionó un reingreso posterior, un 38,6 % precisó pruebas adicionales y un 49 % tratamientos adicionales. Se consideraron evitables el 51,7% IC95 %: 44,8-58,6.

El 18,9 % de los EA estaban relacionados con la medicación (35,4 % en servicios médicos y 3,8 % en servicios quirúrgicos), el 22,9 % con IRAS (14,6 % en servicios médicos y 30,5 % en servicios quirúrgicos) de cualquier tipo y un 33,3 % (28,1 % en servicios médicos y 38,1 % en servicios quirúrgicos) con problemas técnicos durante un procedimiento.

Los pacientes del estudio asturiano tienen más edad, mayor comorbilidad, son sometidos a un mayor número de procedimientos y técnicas invasoras, y están ingresados por término medio más tiempo que en el estudio ENEAS.

Actualmente en Asturias, fuera del ámbito hospitalario, se está llevando a cabo la Estrategia Multimodal para la Implantación de las Metas Internacionales de Seguridad del Paciente en Atención Primaria⁶⁵, como consecuencia de los resultados obtenidos en 2008 por el estudio sobre la seguridad de los pacientes en Atención Primaria (APEAS), en el que se destaca que la frecuencia de eventos adversos es baja (7 de cada 100 ciudadanos año) predominando los leves y siendo evitables el 70 % de ellos.

1.3. CAÍDAS.

Internacionalmente las lesiones entendidas como un daño o deterioro físico ocasionado por un golpe, herida o enfermedad, constituyen una de las primeras causas de muerte en anciano, siendo las caídas la causa predominante de lesiones accidentales sufridas por pacientes, desencadenando en muerte una elevada proporción de las mismas⁶⁶ el 40 % de las lesiones mortales de la Unión Europea afecta a mayores de 65 años⁶⁷.

Introducción

Además de las físicas, las secuelas psicológicas son también importantes, el miedo a caer se duplica en los ancianos que han caído, limitando su movilidad y cambiando su estilo de vida⁶⁸, constituyendo uno de los principales factores de riesgo de caída el hecho de haber caído⁶⁹.

En pacientes del Reino Unido, las caídas representan el 60 % de todos los incidentes notificados⁷⁰ y en la base de datos de sucesos centinelas de la Joint Commission suponen el sexto evento adverso más notificado⁶⁶.

Los gastos relacionados con la salud a consecuencia de una caída son altos. La reducción de calidad de vida y actividad física a menudo lleva al aislamiento social y el empeoramiento funcional, con un alto riesgo de dependencia, consiguiente institucionalización y muerte^{71,72,73}.

Se ha considerado que el coste de caídas explica el 3 % del gasto total del NHS⁷⁴. Aproximadamente el 30 % de caídas en el hospital notificadas son con daño^{70,75}.

Se define caída accidental como un movimiento descendente, repentino, no intencionado, del cuerpo hacia el suelo u otra superficie, excluyendo las caídas resultantes de golpes violentos o acciones deliberadas^{76,77}.

Se define caída con daño como aquella que requiere más que la atención de primeros auxilios, que haya resultado en laceración, que precise puntos de aproximación, adhesivo de piel, sutura o férula; una lesión más grave o la muerte. La definición excluye caídas que no requieren ningún tipo de intervención o sólo atención de primeros auxilios como elevación del miembro, compresas frías o vendajes⁷⁸.

Existen estudios sobre caídas de pacientes en instituciones de larga estancia, pero hay muy pocos en centros de agudos, el análisis de las mismas permite disminuir tanto su número como su impacto en salud y coste económico.

Evaluar la frecuencia de las caídas e identificar los factores de riesgo ayuda a prevenir o reducir su ocurrencia^{79,80,81}.

Hay factores de riesgo intrínsecos, relacionados con la persona (características físicas y diagnósticos médicos) que son difícilmente controlables, pero los factores de riesgo extrínsecos como peligros del entorno físico y medicación permiten adoptar medidas para reducir caídas⁸² como puede ser la realización de mejoras en la estructura hospitalaria^{66,83,84}.

En mayores de 65 años, los daños asociados a la hospitalización son más frecuentes, pudiendo resultar de mayor severidad y, en la mayoría de los casos prevenibles. Rothschild et al analiza estos daños y concluye que el riesgo de caídas accidentales es 10 veces superior que para el resto de la población⁸⁵.

Existen una guías elaboradas por la European Network for Safety among Elderly (EUNESE) traducidas y adaptadas al español por el Ministerio de Sanidad y Consumo para prevenir lesiones ocasionadas por distintos problemas de salud de personas de edad avanzada entre los que se encuentran las caídas, que incluyen recomendaciones dirigidas a pacientes, cuidadores y profesionales (identificación de personas con riesgo a través de evaluación individualizada, revisión del ambiente hospitalario para evitar posibles caídas...)⁸⁶.

Introducción

La Consejería de Sanidad del Principado de Asturias publicó en 2010, como parte de un documento de prácticas seguras relacionadas con los cuidados de enfermería, un procedimiento de prevención de caídas de pacientes ingresados⁸⁷.

La sexta de las metas internacionales de seguridad de pacientes consiste en reducir el riesgo de lesiones producidas por caídas. Su objetivo es identificar a las personas con riesgo de caídas, así como poner los medios para minimizarlo en los servicios de salud. Esta meta afecta a todos los usuarios de los servicios de salud, con especial atención a determinados colectivos vulnerables e implica a todos los profesionales de los mismos, sanitarios y no sanitarios, considerando los siguientes colectivos específicos de riesgo:

- a. Menores, en especial recién nacido y lactantes.
- b. Ancianos.
- c. Personas con discapacidad, en especial de tipo motor, pero que mantienen la deambulaci3n.
- d. Otros colectivos (alcoh3licos,...).

2. OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

Análisis coste/efectividad de la implantación de un programa de gestión de riesgos en un Hospital de Agudos especializado en Geriatría.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- A. Conocer las diferencias demográficas, clínicas y asistenciales entre los pacientes que han sufrido caídas y los que no e identificar las características de los pacientes más vulnerables.
- B. Construir un modelo matemático que permita explicar la probabilidad de que un paciente sufra una caída durante su ingreso hospitalario.
- C. Analizar el efecto de las caídas producidas en las distintas Unidades de Enfermería y/o Hospitalización para detectar los grupos con mayor susceptibilidad al daño.
- D. Detectar las variaciones en la estancia media ocasionadas por las caídas de pacientes ingresados, que permitan estimar el coste generado por éstas en el hospital.
- E. Construir un modelo matemático que permita explicar el coste ocasionado por una caída en el hospital.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE DISEÑO

Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo de los pacientes con caídas en el Hospital Monte Naranco de Oviedo.

3.2 PERIODO DE ESTUDIO

Del registro de eventos adversos notificados en el hospital, se han seleccionado las caídas ocasionadas en el periodo 2007-2013.

3.3 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se centra en las caídas ocasionadas en el ámbito de hospitalización del Hospital Monte Naranco que comprende tanto a los pacientes quirúrgicos que ocupan una Unidad de Enfermería, como a los pertenecientes al Área de Gestión Clínica de Geriatría, integrada por cuatro Unidades de Enfermería.

El Hospital Monte Naranco (HMN) dependiente del Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA), es un hospital médico-quirúrgico con especialidad en agudos geriátricos, público, asociado a la Universidad de Oviedo y al Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) para el desarrollo de su actividad asistencial, docente e investigadora.

Dispone de un sistema integrado de gestión basado en la gestión por procesos y su visión consiste en alcanzar la excelencia en su actividad.

Persigue la eficiencia aplicando los métodos de la mejora continua y destacan entre sus principios o valores operativos la orientación al paciente/usuario así como la satisfacción de sus necesidades y expectativas.

Material y métodos

Dispone de certificación de la norma ISO 9001 y se orienta al cumplimiento de las exigencias de las normas ISO 14001 y PNE 179003 de seguridad de pacientes contando, entre las áreas adscritas a Gerencia, con un sistema de gestión de la calidad, riesgo clínico y gestión ambiental.

El Área de Gestión Clínica de Geriatría ha sido encuadrada por el Servicio de Salud del Principado de Asturias, según el nivel de calidad asistencial que ha alcanzado y las funciones de gestión que se le han delegado, en el nivel 2b, que se considera un nivel avanzado de calidad (b), con un grado de delegación parcial en la gestión (2). El encuadramiento tiene repercusiones prácticas; la posibilidad de obtener incentivos aumenta a medida que lo hace la capacidad de gestión y como contrapartida, mayor es la exigencia en responsabilidad, riesgo y esfuerzo para mejorar la calidad.

Su compromiso con la Seguridad del Paciente pasa por dotar al hospital de los mecanismos de seguridad que permitan un entorno seguro para los pacientes y familiares. Este aspecto es un elemento básico en la calidad, y de obligado cumplimiento para alcanzar la satisfacción del paciente/usuario y supone uno de sus dominios siendo transversal a toda la organización.

Las líneas estratégicas que informan sus procesos o procedimientos coinciden con tres de las metas internacionales para la seguridad del paciente establecidas por la OMS:

- A. Reducir el riesgo de daño al paciente por causa de caídas.
- B. Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo.
- C. Reducir el riesgo de IRAS.

La sistemática de Gestión de Riesgos Sanitarios utilizada, aplica unas intervenciones de mejora según un plan de minimización de riesgos como respuesta a los eventos adversos notificados y registrados de acuerdo a un protocolo establecido a los efectos.

El Área Sanitaria IV cuenta con el 32 % de la población asturiana, 339.237 habitantes, siendo 71.819 (21,17 %) mayores de 65 años, de los cuales el 40,55 % son hombres y el 59,45 % mujeres⁸⁸.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS:

Para el análisis estadístico se han creado dos tablas para IBM SPSS Statistics 19 (IBM Corp., Armonk, NY).

- La primera en la que se recogen los 26.602 pacientes ingresados en el HMN en el periodo 2007-2013, de los que 1.100 han sufrido 1.314 caídas, no habiéndose contemplado 60 de los eventos adversos recogidos por los motivos siguientes:

- Eventos adversos que pudiendo derivar en caída, no han llegado a serlo: 18.
- Número de historia clínica (NHC) desconocido: 7.
- Posible error de anotación del nº de historia clínica: 20 (aunque figura un NHC no se ha podido localizar el episodio clínico correspondiente).
- Caídas producidas en pacientes no hospitalizados: 15.

- La segunda, que contiene 1.258 caídas del periodo de estudio 2007-2013, que corresponden a 1.062 pacientes.

Material y métodos

En este caso, no se han incluido en el análisis 116 de los eventos adversos recogidos en el periodo; los 60 mencionados en el apartado anterior y los que a continuación se relacionan:

- Caídas relativas a episodios clínicos cuyo Diagnóstico Principal y/o GRD no dispone de un valor medio para compararse por ser único o existir menos de tres en el periodo de estudio: 52.
- Caídas de pacientes producidas en Servicios con una representación demasiado escasa en el periodo de estudio: 4 (3 de Cirugía General y 1 de Rehabilitación HUCA).

ANÁLISIS UNIVARIANTE:

- Descriptivo de las variables estudiadas. Media, mediana y desviación típica para las variables continuas y proporciones e intervalo con un nivel de confianza del 95 % (95 % IC) para las variables discretas.

ANÁLISIS BIVARIANTE:

- Se analizan los pacientes con y sin caídas, estableciendo comparaciones entre las distintas variables recogidas con objeto de detectar diferencias estadísticamente significativas existentes en ambos grupos.
- Se analizan las caídas tratando de identificar las características de los pacientes que las han sufrido, y diferenciando las caídas que se han producido desde la cama y las que no.

La comparación de medias en el caso de variables cuantitativas, se realiza mediante la t de student (2 grupos) y ANOVA de un factor (más de 2 grupos). Se verifica la homogeneidad de las varianzas mediante la prueba de Levene y como

pruebas “post hoc” para detectar las parejas de valores con diferencias significativas, se utiliza la prueba de Scheffé para varianzas iguales y la de Games-Howell cuando no se asume la igualdad de las varianzas. En el caso de no cumplirse las condiciones de normalidad, detectadas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro Wilk, se utilizan las pruebas U de Mann-Whitney (2 grupos) o Kruskal-Wallis (más de 2 grupos).

Cuando la comparación se realiza entre variables cualitativas, se utiliza, si es posible la prueba Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel, de lo contrario la Chi-cuadrado de Pearson, para averiguar si existe asociación estadísticamente significativa entre ellas y para conocer el grado de asociación, el coeficiente de contingencia y las pruebas Gamma y Tau-b de Kendal cuando se trata de variables ordinales.

El riesgo de caída de un paciente, en relación a distintas variables de exposición o factores de riesgo, ha sido determinada mediante el Riesgo Relativo (RR) entendido como la razón entre la tasa de incidencia de caídas en los expuestos y la tasa de incidencia de caídas en los no expuestos, que también indica la fuerza de la asociación entre la caída y la variable de exposición. Se acompaña de su correspondiente intervalo de confianza de Mantel-Haenszel del 95 % (IC M-H 95 %).

ANÁLISIS MULTIVARIANTE:

Regresión logística binaria siendo la variable dicotómica dependiente caída si/no. Para su obtención, se ha utilizado el método “*introducir*”, que a diferencia de otros métodos automáticos permite conducir el análisis en función de los resultados que se van obteniendo, comenzando con un análisis previo de correlación entre las variables y la selección de aquellas con significación estadística y relevancia clínica.

Material y métodos

Las variables categóricas han sido transformadas en variables “dummy”, variables dicotómicas que sólo pueden asumir los valores 0 y 1 para referirse a la ausencia o presencia de una cualidad o atributo.

Con la prueba omnibus sobre los coeficientes del modelo, se ha mostrado una prueba Chi Cuadrado que ha permitido evaluar la hipótesis nula de que los coeficientes (B) de todas las variables (excepto la constante) incluidos en el modelo son cero. El estadístico Chi Cuadrado para este contraste es la diferencia entre el valor: menos dos veces el logaritmo neperiano de la verosimilitud (-2LL) para el modelo sólo con la constante y el valor de -2LL para el modelo final.

Como complementarias, para evaluar de forma global la validez del modelo, se han utilizado tres medidas resumen del mismo: el valor de -2LL, también denominado desviación, que mide hasta qué punto ajustan los datos (cuanto más pequeño mejor será el ajuste) y los Coeficientes de Determinación R cuadrado de Cox y Snell y R cuadrado de Nagelkerke, que expresan la proporción (en tanto por uno) de varianza de la variable dependiente explicada por las variables independientes.

La R cuadrado de Nagelkerke es una versión corregida de la R cuadrado de Cox y Snell y corrige la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1, debido a que esta última tiene un valor máximo inferior a 1.

También se ha medido la bondad de ajuste al modelo propuesto mediante el Test de Hosmer y Lemeshow, comprobando la Hipótesis nula en la que se afirma que el modelo propuesto se ajusta a lo observado.

Con una tabla de clasificación, se ha evaluado el ajuste del modelo de regresión en la ecuación comparando los valores predichos con los valores observados, considerando el 50 % como mínimo para no ser rechazado.

Finalmente, el modelo ha sido presentado con las variables de la ecuación, sus coeficientes de regresión (coeficientes B) con sus correspondientes errores estándar, el valor del estadístico de Wald (con el que se evalúa la hipótesis nula de que los coeficientes son iguales a cero), la significación estadística asociada, y el valor de la OR ($\exp(B)$) con sus intervalos de confianza.

Regresión lineal múltiple. Para su obtención se utilizará el mismo método descrito en el apartado anterior, “*introducir*” y se han efectuado seis regresiones:

Siendo la variable dependiente coste ocasionado por las caídas, medido por la valoración de la diferencia de la estancia del paciente que ha caído con la estancia media que le habría correspondido para su Diagnóstico Principal de no haber sufrido una caída, tanto en el caso del total de las caídas como en el de las caídas de cama y de no cama por separado. Las mismas regresiones han sido realizadas cuando la valoración de la diferencia con la estancia media se ha calculado en relación al Grupo Relacionado por el Diagnóstico (GRD).

Mediante un histograma se ha mostrado gráficamente el tipo de distribución que sigue la variable dependiente y con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se ha podido conocer si sigue una distribución normal.

El grado y la significación estadística de la correlación existente entre las variables analizadas se han obtenido a través del coeficiente de correlación de Pearson

Material y métodos

para variables cuantitativas y el coeficiente de correlación de Spearman para variables ordinales.

No se han utilizado variables dummy para las variables cualitativas, sino que se han transformado en variables binarias cada una de las categorías, cuando se presentan más de dos.

En el modelo de regresión lineal se han mostrado las variables seleccionadas que tienen una asociación estadísticamente significativa con la variable dependiente, junto con los parámetros del modelo (coeficientes B), el coeficiente de regresión tipificado (Beta) que refleja la aportación explicativa de cada variable al modelo y los valores del estadístico t con su p-valor asociado, lo que permite contrastar la hipótesis nula de que cada uno de los coeficientes es igual a cero, o lo que sería lo mismo que la variable considerada no resulta explicativa del modelo.

La bondad de la capacidad predictiva del modelo se ha obtenido mediante el estadístico F, que contrasta la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero.

El coeficiente de determinación R^2 permite conocer la proporción de variabilidad explicada por el plano de regresión, para evitar su tendencia a la sobrestimación al introducir varias variables en el modelo, se ha utilizado el coeficiente R^2 ajustado por el número de observaciones y el número de variables independientes incluidas en la ecuación de regresión.

Si la regresión es buena, los residuos no deben de tener relación entre sí. El estadístico de Durbin-Watson ha permitido medir el grado de autocorrelación entre el

residuo correspondiente a cada observación y la anterior. Si su valor se encuentra entre 1,75 y 2 aproximadamente, se concluye que no existe autocorrelación⁸⁹.

Se ha construido un gráfico de probabilidad normal para comprobar si la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

Para analizar la homogeneidad de las varianzas, se ha utilizado el gráfico de los residuos tipificados frente a las estimaciones tipificadas. Si la varianza de los residuos fuera constante (presenta homocedasticidad), la nube de puntos estaría concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas.

ÍNDICES DE FIABILIDAD DIAGNÓSTICA

La validez del test utilizado para determinar el riesgo de caída, se ha estimado mediante los índices siguientes:

- Sensibilidad: probabilidad de que un paciente que ha caído haya sido considerado de riesgo por el test, o proporción de pacientes con caídas que el test ha sido capaz de detectar (verdaderos positivos).
- Especificidad: probabilidad de que un paciente que no se ha caído haya sido considerado sin riesgo por el test, o proporción de pacientes sin caídas que el test ha considerado sin riesgo (verdaderos negativos).
- Valor Predictivo Positivo (VPP): probabilidad de que un individuo considerado de riesgo por la prueba haya sufrido una caída o proporción de pacientes diagnosticados con riesgo que realmente han caído.

Material y métodos

- Valor Predictivo Negativo (VPN): probabilidad de que un individuo considerado sin riesgo por la prueba no haya sufrido una caída o proporción de pacientes diagnosticados sin riesgo que no se han caído.

MODELO DE SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO (MSD)

Para identificar la Unidad (de Enfermería y/o de Hospitalización) con mayor propensión a registrar caídas con daño. La Odds Ratio (OR) de daño (probabilidad de daño dividida por la probabilidad de no daño) obtenida en cada Unidad, se divide por la media de las OR de todas las Unidades en cada uno de los años y finalmente, el MSD se obtiene a partir de la media interanual del dato obtenido para cada Unidad.

ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD

Siendo el coste la inversión realizada en camas nuevas, ha sido utilizada como medida de efectividad para los pacientes con caídas, la diferencia de la estancia hospitalaria al alta en relación a la media ajustada tanto por Diagnóstico Principal como por GRD de los pacientes que no se han caído. Se realiza una comparación entre las caídas producidas en camas nuevas y camas viejas para obtener la ratio coste-efectividad incremental de cada estancia evitada.

3.5. VARIABLES DE ESTUDIO:

VARIABLES INDEPENDIENTES:

DEMOGRÁFICAS:

- 1. Edad.**
- 2. Sexo.**

3. **Grupo de edad:** se han definido tres grupos de edad para los pacientes con caídas:
 - a. menores de 65 años,
 - b. entre 65 y 85 años y
 - c. mayores de 85 años.
4. **Año del suceso.**
5. **Mes del suceso.**

CLÍNICAS

6. **Diagnóstico principal:** se define como el proceso patológico o circunstancia que después del estudio pertinente y según criterio facultativo, se establece como causa del ingreso en el hospital, aunque durante su estancia apareciesen otras complicaciones importantes o incluso otras enfermedades más severas independientes de la que motivó el ingreso⁹⁰. Se codifica según la última edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª Revisión Modificación Clínica (CIE-9-MC)⁹¹.
7. **Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD):** constituyen un sistema de clasificación de los episodios de hospitalización cuya característica principal consiste en que los grupos son clínicamente reconocibles y mutuamente excluyentes, con un consumo de recursos esperado similar, como resultado de un proceso de cuidados parecido^{92,93}.

Los GRD agrupan pacientes atendiendo tanto a características clínicas del proceso (intervención quirúrgica, diagnóstico principal, comorbilidades y presencia de diagnósticos secundarios relevantes, el sexo y la edad de los pacientes) como a características económicas de iso-consumo de recursos⁹³

Material y métodos

(tiempos utilizados, complejidad de cuidados, uso de quirófanos o camas y otros parámetros). La clasificación se realiza a partir de los registros por paciente al alta hospitalaria contenidos en el Conjunto Mínimo Básico de Datos Hospitalarios (CMBDH), resumen sistematizado del informe de alta y la historia clínica.

Los diagnósticos y procedimientos son codificados con la CIE-9-MC. Un correcto proceso de codificación es importante para la calidad final de los datos, pero es la precisión del informe de alta en la descripción de los datos clínicos la clave para que los responsables de la codificación puedan seleccionar adecuadamente el código de diagnóstico o procedimiento⁹⁴.

Los GRD se han convertido en un modelo de medida del producto hospitalario, que ha facilitado la comparación entre hospitales, la gestión por líneas de producto y la evaluación de actividad, productividad y eficiencia hospitalaria. Permiten efectuar comparaciones entre la estancia media de un hospital y la estancia media de un grupo de referencia por medio del análisis de la Estancia Media ajustada por GRD. Este análisis evita el sesgo producido al efectuar comparaciones sin tener en cuenta las diferencias en cuanto a la composición de enfermos entre cada una de las partes comparadas⁹⁵.

En España, su uso oficial en el Sistema Nacional de Salud (SNS) como herramienta de medición del producto hospitalario, se origina a raíz del proyecto de "*Análisis y desarrollo de los GRD en el SNS*", aprobado el 17 de noviembre de 1997 por parte de Ministerio de Sanidad y de las Comunidades Autónomas (CCAA)⁹⁵.

El próximo 1 de Enero de 2016 entrará en vigor la nueva clasificación para codificación clínica CIE-10-ES⁹⁶, que sustituirá a la actual clasificación CIE-9-MC en todo el Sistema Nacional de Salud por acuerdo de su Comité Interterritorial del pasado 21 de marzo de 2013.

La nueva clasificación incorpora terminología clínica actualizada, incluye más conceptos clínicos, y aumenta la especificidad de la codificación, así como la estandarización de la terminología utilizada en la definición de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Esto supondrá una nueva clasificación de pacientes en base a GRD, los APR-GRD, y un nuevo Registro de Actividad de Atención Sanitaria especializadas, basado en el CMBD.

El nuevo agrupador All Patient Refined DRG (APR-GRD) implica un cambio en el Sistema de Clasificación de los pacientes. APR-GRD agrupa menos clases que el agrupador AP-GRD, que se ha venido usando desde principios de los 90 en España. Incorpora la subclasificación en estadios de severidad y de mortalidad de cada una de las clases, permitiendo una mayor especificidad en el reconocimiento de la tipología de pacientes y aumentando el número de clases finales, que gozarán de mayor homogeneidad.

- 8. Situación funcional:** la valoración funcional en el anciano incluye la evaluación de su independencia para realizar las actividades básicas de la vida diaria. Para su cuantificación se ha utilizado el **índice de Barthel**⁹⁷ (IB) recogido al ingreso hospitalario del paciente, que de menor a mayor independencia o capacidad para realizar las actividades de vida diarias, adquiere valores de 0 a 100.

Material y métodos

Las variables relacionadas con la capacidad funcional del paciente, estrechamente vinculadas a las cargas de trabajo del personal de enfermería, es posible que determinen la mayor parte del coste de la estancia en el hospital, por lo que pueden considerarse como potencialmente predictivas del coste del paciente.

Un trabajo realizado con un grupo de pacientes con enfermedad cerebrovascular considera que entre las variables que pueden ser conocidas a la presentación del paciente o poco después, el Índice de Barthel (escala de 0 a 100) a los 5 días del ictus es el mejor predictor del coste, resultando que un aumento de 5 puntos en éste origina un descenso del 10 % en el coste total⁹⁸.

9. Categoría de Índice de Barthel al ingreso: se ha distribuido en cuatro categorías: 1) $IB < 20$, 2) $20 \geq IB < 40$, 3) $40 \geq IB < 60$, 4) $IB \geq 60$.

10. Categoría de daño: el daño producido se ha clasificado en: sin daño, leve, moderado y severo.

Para ello se ha partido de la clasificación que en el área de gestión de riesgos del hospital realizan de los eventos adversos, en este caso las caídas, teniendo en cuenta la taxonomía de The National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP)⁹⁹, los considerados por la *American Society of Health-System Pharmacists*¹⁰⁰ y otras publicaciones sobre el tema^{101,102}.

En la clasificación se ha realizado según la siguiente correspondencia:

Sin daño (categorías A-D)

- Categoría A: Circunstancias o incidentes con capacidad de causar error.

- Categoría B: El error se produjo, pero no alcanzó al paciente.
- Categoría C: El error alcanzó al paciente, pero no le causó daño.
- Categoría D: El error alcanzó al paciente y no le causó daño, pero precisó monitorización y/o intervención para comprobar que no había sufrido daño.

*Con daño leve y moderado (categoría E)**

- Categoría E: El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó intervención.

Con daño severo (categorías F-I)

- Categoría F: El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó o prolongó la hospitalización.
- Categoría G: El error contribuyó o causó daño permanente al paciente.
- Categoría H: El error comprometió la vida del paciente y se precisó intervención para mantener su vida.
- Categoría I: El error contribuyó o causó la muerte del paciente.

(*) Se plantea una dificultad en el nivel de clasificación E en el que se agrupan tanto los daños considerados leves como los moderados, en el área de gestión de riesgos han realizado la separación en función de la descripción del daño: contusión, erosión, herida, incisión, laceración...

11. Daño: No/si.

Material y métodos

12. Riesgo de caídas: con el fin de identificar a los pacientes con mayor riesgo de caerse y poner en marcha el protocolo de prevención de caídas, se utiliza la Escala de St. Thomas modificada¹⁰³, que cumple con los requisitos exigibles para esta finalidad: sensible, de fácil uso para el personal de enfermería que la va a utilizar, específica, válida, fiable y fácilmente reproducible.

Tabla 3.5.1. Escala de valoración del riesgo de caída.

ESCALA DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE CAIDA	SI	NO
1. ¿Tiene historia de caídas previas o ha ingresado por una caída?		
2. ¿Está agitado, confuso o desorientado?		
3. ¿Oye o ve mal?		
4. ¿Necesita acudir con frecuencia al aseo, o es incontinente?		
5. ¿Tiene dificultades para caminar o incorporarse?		
TOTAL		

Escala de St. Thomas modificada.

Utilizando un código SI/NO, cada respuesta afirmativa suma un punto en la evaluación. Así, un total de 3 o más puntos en el resultado final indica un considerable riesgo de caída y determina la inclusión del paciente en el protocolo de prevención de caídas.

13. Tipo de riesgo de caídas: se han definido tres tipos de riesgo de caídas atendiendo a los valores obtenidos en la escala de St. Thomas modificada:

- Sin riesgo: para 0 puntos en la escala de riesgo.
- Riesgo medio: para 1 o 2 puntos en la escala de riesgo.
- Riesgo alto: para 3,4 o 5 puntos en la escala de riesgo.

ASISTENCIALES

- 14. GFH o Servicio de ingreso:** Geriatría y Traumatología con hospitalización.
- 15. Unidad de hospitalización:** Agudos, Paliativos, Ictus, Patología Vascular, Rehabilitación, Ortogeriatría, Tuberculosis (TBC), Traumatología Hospitalización y Otras (resto de especialidades quirúrgicas).
- 16. Unidad de Enfermería** en la que se ha producido la caída: Principal izquierda, Principal Derecha, Primero Derecha, Segundo Derecha, Tercero Derecha y No Unidad de Enfermería.
- 17. Turno de enfermería** en el que tiene lugar la caída: mañana (de 8h. a 15h.), tarde (de 15h. a 22h.) y noche (de 22h. a 8h.).
- 18. Lugar de caída:** sillón, baño, cama, otros.
- 19. Caída por tipo de cama:** cama vieja, cama nueva, no cama.
- 20. Caída cama:** No/Si.
- 21. Caída cama con barandillas:** caída cama con barandilla, caída cama sin barandilla, caída no cama.
- 22. Bajada de camas:** No/Si.
- 23. Cama vieja: caídas:** No/Si.
- 24. Cama nueva: caídas:** No/Si.
- 25. Sin bajada de cama: caídas:** No/Si.
- 26. Con bajada de cama: caídas:** No/Si.
- 27. Caídas previas al ingreso:** No/Si.
- 28. Número de caídas durante el ingreso:** número total de caídas sufridas en el episodio clínico de un paciente.

Material y métodos

29. Número de orden entre las caídas sufridas por un paciente durante su ingreso hospitalario.

30. Dos o más caídas sufridas durante el ingreso: el número total de caídas sufridas durante el ingreso, se clasifica en sólo dos categorías: una caída y dos o más caídas.

31. Categoría del número de caídas: otra clasificación del número de caídas se ha realizado en tres grupos; una caída, de dos a tres caídas y más de tres caídas.

VARIABLES DEPENDIENTES:

32. Estancia: la estancia hospitalaria ha sido calculada como la diferencia entre la fecha de alta y la de ingreso en el hospital.

33. Estancia media por Diagnóstico Principal: clasificados los pacientes por Diagnóstico Principal o causa de ingreso, tal y como se ha definido anteriormente, para cada año se suman las estancias correspondientes a todos los episodios clínicos de cada uno de ellos y se dividen por el número de casos contemplados en el numerador.

Se han excluido de este cálculo aquellos episodios clínicos correspondientes a pacientes que han caído.

En aquellos pacientes sin caídas cuyo Diagnóstico Principal tiene una frecuencia de tres o menos en el año, se utiliza como media de comparación la calculada de igual forma que la anual, pero para el conjunto de los siete años comprendidos en el periodo 2007-2013.

34. Estancia media por Grupo Relacionado por el Diagnóstico (GRD): clasificados los pacientes por GRD según su codificación al alta, tal y como se

ha explicado con anterioridad, para cada año se suman las estancias correspondientes a todos los episodios clínicos de cada uno de ellos y se dividen por el número de casos contemplados en el numerador.

Se han excluido de este cálculo aquellos episodios clínicos que corresponden a pacientes que han caído.

En aquellos pacientes sin caídas cuyo GRD tiene una frecuencia de tres o menos en el año, se utiliza como media de comparación la calculada de igual forma que la anual, pero para el conjunto de los cinco años comprendidos en el periodo 2007-2013.

35. Diferencia de estancias por Diagnóstico Principal: consiste en la diferencia entre el número de estancias de cada episodio clínico en el que un paciente ha sufrido una caída y la estancia media calculada para su Diagnóstico Principal en el año en el que ésta se ha producido (o la media calculada para los siete años del estudio cuando para un Diagnóstico Principal haya tres o menos altas en el año).

36. Diferencia de estancias por GRD: consiste en la diferencia entre el número de estancias de cada episodio clínico en el que un paciente sufrido una caída y la estancia media calculada para su GRD en el año en el que ésta se ha producido (o la media calculada para los siete años del estudio cuando para un GRD haya tres o menos altas en el año).

37. Coste por Diagnóstico Principal: se obtiene multiplicando el número de estancias de cada episodio clínico por el coste de esa estancia para el GFH en el que ha estado ingresado el paciente ese año.

Material y métodos

Los hospitales pertenecientes al Servicio de Salud del Principado de Asturias, al igual que la mayoría de los Servicios de Salud pertenecientes al Sistema Nacional de Salud, utilizan el sistema de Gestión de Costes Clínicos (GESCOT) de contabilidad analítica¹⁰⁴, que permite obtener información por centro de responsabilidad (GFH), por línea de actividad, por proceso (GRD) y en algunos casos, como es el del Hospital Monte Naranco, se pueden asignar de forma directa al paciente determinados consumos como son las prótesis, pruebas diagnósticas de laboratorio y radiodiagnóstico, tiempo de quirófano utilizado, tiempo de anestesia, reanimación, días de estancia, utilización de hospital de día quirúrgico y tiempo de fisioterapia consumido.

Para ello, en el Área de Control de Gestión (dependiente de la Dirección de Gestión Económica y de Recursos Humanos) con la colaboración de los responsables de los Centros de Coste o Grupos Funcionales Homogéneos (GFH) intermedios de diagnóstico que sirven de soporte a los GfHs Finales (servicios médico-asistenciales y quirúrgicos) y que trabajan a demanda de éstos como son; el Servicio de Radiodiagnóstico y el de los distintos laboratorios (Bioquímica, Hematología y Microbiología), se han elaborado catálogos de estudios radiológicos y de determinaciones de laboratorio propios del Centro junto con sus correspondientes URVs (Unidades Relativas de Valor) obtenidas a medida en función del coste de los materiales consumidos y del tiempo dedicado para cada uno de productos que forman parte de los mismos, teniendo en cuenta las técnicas o prácticas empleadas, así como la destreza de los profesionales que las realizan.

El sistema GESCOT, desarrollado por la empresa SAVAC S.L. adopta la metodología del proyecto GECLIF (Gestión Clínico – Financiera) desarrollado por el extinto Instituto Nacional de la Salud (INSALUD) para mejorar la contabilidad analítica de sus hospitales¹⁰⁵, de forma que combinando datos económicos con los relativos a la actividad clínica y asistencial, resulta posible obtener información adecuada para la toma de decisiones, la mejora de la eficiencia de la organización, el control presupuestario y la financiación ligada a la actividad¹⁰⁶.

Los sistemas de costes favorecen la planificación y el control pues al obtener los costes por centros de responsabilidad permiten valorar la contribución de cada uno a la consecución de los objetivos globales del centro sanitario y a su vez permite valorar los servicios sanitarios producidos y establecer comparaciones con entidades similares.

El modelo de cálculo adoptado por GESCOT es el de costes completos, *full costing*, para lo cual utiliza tres tipos de centro de coste, los no asistenciales (primarios, auxiliares o de estructura) que realizan funciones de dirección y administración y no generan un producto definible y facturable a otros aunque reparten todos sus costes; centros intermedios o de apoyo a los centros finales, que realizan una función logística o asistencial con producto definible y facturable a otros; y centros finales, que son los que realizan la actividad clínica principal del hospital, diferenciada por líneas de actividad: hospitalización, consultas externas, cirugía ambulatoria, hospital de día, investigación y docencia¹⁰⁷ y sólo reciben costes.

En forma resumida, el vector de costes (X), es igual al vector de costes directos (C) más la matriz de imputaciones (A) postmultiplicada por el vector de costes (X):

$$X = C + A X, \text{ siendo la solución:}$$

$$X = (I - A)^{-1} C$$

Obtenidos de esta forma los costes de los GFHs finales de hospitalización, al dividirlos por el número de estancias del mismo durante el año analizado, se obtiene el coste de la estancia para ese GFH y año.

38. Coste por GRD: si el coste de los GFHs finales se divide por el peso total de los GRDs producidos en el mismo durante el año de estudio, se obtiene el coste por unidad de peso de GRD, y al multiplicarlo por el peso asignado a cada uno de ellos se consigue el coste por GRD.

Teniendo en cuenta que el periodo de análisis parte del año 2007 hasta 2013, tanto el coste del episodio clínico obtenido atendiendo al Diagnóstico Principal como el obtenido atendiendo al GRD, han sido actualizados a precios del año 2013. Para ello se ha utilizado una herramienta facilitada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) que permite obtener la variación entre periodos del grupo “medicina” del Índice Nacional por Grupos COICOP según el sistema IPC base 2011 y está disponible en su página web¹¹¹.

Tabla 2.5.1. Coeficientes de actualización del IPC a diciembre de 2013 Grupo Medicina.

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
COEF. ACTUALIZACIÓN IPC DIC2013 MEDICINA	7,7	7,4	8,8	10,1	13,3	0,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2015.

Material y métodos

39. Coste de la diferencia de estancias por Diagnóstico Principal: se obtiene multiplicando el número de estancias de diferencia de un episodio clínico de un paciente que ha caído en relación a la estancia media de su Diagnóstico Principal calculada para el año en el que se ha producido la caída entre los pacientes que no se han caído, variable 31, por el coste de la estancia del Diagnóstico Principal obtenida según se ha explicado anteriormente.

El coste así obtenido se ha considerado el **coste de una caída**, valorado en función de una clasificación efectuada en el momento del ingreso hospitalario del paciente.

Con el modelo de full costing utilizado, la estancias de los GFH finales recogen la totalidad de los costes de hospitalización y si se tiene en cuenta que la mayor parte de las caídas producen un daño leve o moderado consistente en incisiones, contusiones, erosiones, laceraciones, heridas, hematomas..., que se solventa con analgésicos, curas muy básicas, en algunos casos puntos de sutura y alguna prueba radiológica de poca complejidad, puede considerarse que el efecto más relevante de una caída, desde una perspectiva de coste, es el aumento de la estancia hospitalaria.

Estudios previos como el ENEAS 2005 y el EAPAS 2008, han utilizado la prolongación de la estancia, por su repercusión en los costes, para estimar el impacto de los EA, junto con la incapacidad y la muerte.

40. Coste de la diferencia de estancias por GRD: se obtiene multiplicando el número de estancias de diferencia de un episodio clínico de un paciente que ha caído en relación a la estancia media de su GRD calculada para el año en el que se ha producido la caída entre los pacientes que no se han caído, variable

32, por el coste de la estancia por GRD obtenida al dividir el coste anual para cada GRD entre el número de estancias asociadas.

El coste así obtenido se ha considerado el **coste de una caída**, valorado en función de una clasificación efectuada en el momento del alta hospitalaria del paciente.

La actualización del coste de la estancia, cuando se refiere al Diagnóstico Principal se ha calculado según el año en que esta se ha producido, sin embargo al obtenerlo por GRD, se ha atendido al año en que se ha efectuado el alta hospitalaria.

3.6. RECOGIDA DE DATOS

Los eventos adversos producidos en pacientes y/o familiares, y personal son notificados de forma voluntaria, sin embargo las caídas se notifican de forma obligatoria, siguiendo un formulario para su registro que con posterioridad es analizado y evaluado.

Desde que en 2004 se creó la Unidad funcional de Seguridad de Pacientes como parte de la Unidad de Calidad, la recogida de datos sobre caídas se ha sistematizado y el personal entrenado recoge cada vez más información relacionada con el suceso, lo que facilita la realización de estudios posteriores.

Con independencia de las variables recogidas por personal adiestrado perteneciente al Área de Gestión de Calidad del Centro y que hacían referencia a aspectos clínicos y sociodemográficos de los pacientes, ha sido necesario recabar información adicional que nos permitiera valorar los recursos consumidos por éstos, así

Material y métodos

como conocer el Grupo Relacionado por el Diagnóstico (GRD) al que cada uno de ellos pertenecía.

- ✓ El GRD correspondiente a cada paciente sometido a estudio, así como las estancias asociadas a cada GRD y a cada Diagnóstico Principal de todos los ingresados en el hospital durante el periodo analizado, ha sido facilitado por el Servicio de Archivos y Documentación Clínica, para lo que utiliza la Estación Clínica AP-14.1 a partir de los diagnósticos seleccionados por un codificador experto según la CIE-9-MC.
- ✓ Otros datos relacionados con el paciente se obtienen de la aplicación CareCenter perteneciente a la denominada Novious Data Warehouse (Siemens Medical Solutions Health Services Corporation, Alemania, 1999), a través del cual se descarga información procedente de la historia clínica electrónica recogida en el programa SELENE (Siemens, ahora Cerner, Madrid, España, 2002), un Sistema de Información Asistencial Integral que da soporte a la información asistencial y flujos de trabajo, que representa toda la actividad clínica desarrollada en el centro hospitalario, además de facilitar la gestión de pacientes y la elaboración de la historia clínica¹¹².

4. RESULTADOS

4.A. RESULTADOS. PACIENTES INGRESADOS 2007-2013.

La población de estudio está constituida por los 26.602 pacientes ingresados durante el periodo 2007-2013, distribuida por Unidades de hospitalización y Unidades de enfermería como muestra las tablas siguientes:

Tabla 4.A.1. Pacientes por Unidades de Hospitalización

Unidad de hospitalización	Pacientes	Porcentaje
Otras espec. quirúrgicas	2.438	9,16
Agudos	13.638	51,27
Cuidados Paliativos	2.132	8,01
Ictus	2.163	8,13
Patología Vascular	671	2,52
Rehabilitación	550	2,07
Ortogeriatria	1.494	5,62
Traumatología	3.484	13,1
TBC	32	0,12
Total	26.602	100

Tabla 4.A.2. Pacientes por Unidad de Enfermería.

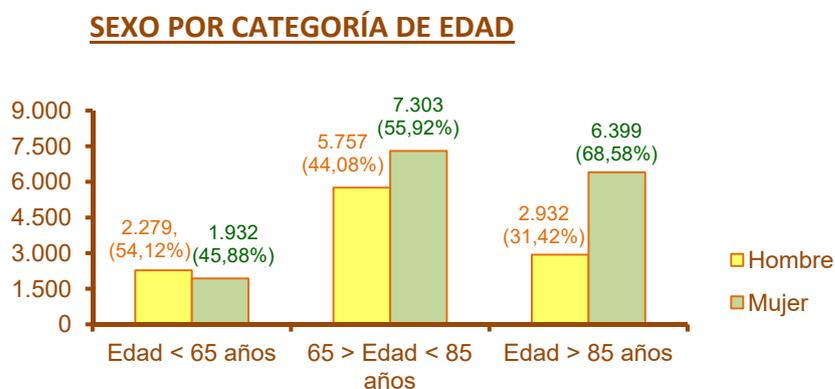
Unidad de enfermería	Pacientes	Porcentaje
Principal Derecha	6.563	24,67
Principal Izquierda	7.631	28,69
Primero Derecha	3.026	11,37
Segundo Derecha	6.051	22,74
Tercero Derecha	3.331	12,5
Total	26.602	100

En lo referente al sexo, el 41,2 % de los sujetos de estudio fueron hombres y el 58,8 % mujeres. La edad media fue de $78,35 \pm 14,33$ años y la mediana de 82 años, con un rango entre 14 y 107 años. Esta fue significativamente más elevada para las mujeres $80,41 \pm 12,96$ años frente a $75,41 \pm 15,63$ años para los hombres ($p \leq 0,01$).

Resultado

La distribución por sexo y grupos de edad se expone en el siguiente gráfico:

Figura 4.A.1. Sexo por categoría de edad (% respecto al total de ingresados).



En cuanto al riesgo de caídas, se han quedado fuera de análisis 6.099 pacientes, un 22,93 %, al no tener este dato registrado en la historia clínica electrónica (la mayor parte de 2007, ya que hasta el mes de abril de dicho año no se incluyó en el protocolo de enfermería su recogida y anotación) y de los restantes; un 20,47 % no han presentado riesgo de caída, un 26,36 % han presentado un riesgo medio y un 53,17 % un riesgo alto.

De los 4.197 pacientes incluidos en el análisis a los que se calificó sin riesgo de caídas, el 98,76 % no han caído, sin embargo de los 5.404 calificados de riesgo medio, solamente han caído el 5,88 % y de los 10.902 calificados de riesgo alto el 6,07 %. Puede deducirse que la herramienta utilizada para estimar el riesgo de caídas tiene un alto valor predictivo negativo (VPN: 98,76 %) y un bajo valor predictivo positivo (VPP: 6,01 %), hay que tener en cuenta que estos valores, altos en el primer caso y bajos en el segundo, vienen condicionados por la baja prevalencia de las caídas¹¹³: 5,03 % (1,55 % en caso de riesgo medio y un 3,23 % en riesgo alto).

Continuando con los índices de fiabilidad diagnóstica, se ha encontrado un valor alto de sensibilidad: 94,96 % y bajo de especificidad: 21,29 %, un 78,71 % de

falsos positivos y un 5,04 % de falsos negativos. Reúne por tanto las características básicas de una herramienta de cribado, baja especificidad y alto valor predictivo negativo¹¹³.

A continuación se expone la evolución de los pacientes con y sin caídas en el periodo de estudio.

Figura 4.A.2. Pacientes sin caídas/con caídas por año (% respecto al total de ingresados).



Chi-cuadrado de Perarson: 12,45 (p=0,053), no se muestra asociación estadísticamente significativa entre las caídas y el transcurso del tiempo.

Figura 4.A.3. Porcentaje pacientes sin caídas por año.

Pacientes sin caídas

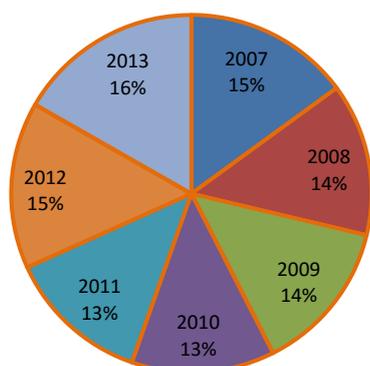
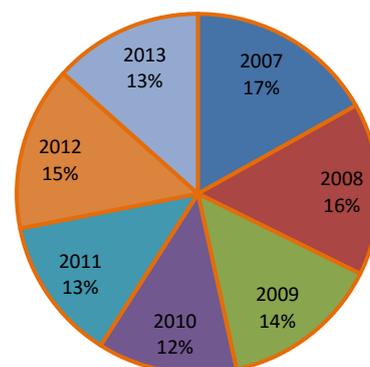


Figura 4.A.4. Porcentaje pacientes con caídas por año.

Pacientes con caídas

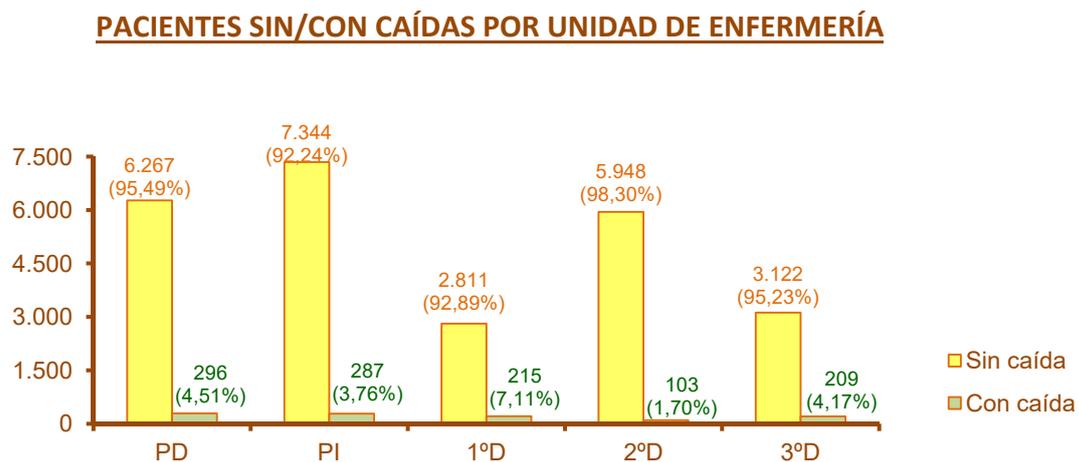


Resultado

Puede observarse que en los años 2007-2008 se encuentran el 29 % del total de los pacientes sin caídas del período de estudio 2007-2013, mientras que el porcentaje de los pacientes con caídas para ese mismo periodo es superior, el 33 %, ambos grupos se equipara en los años 2009-2012 y en 2013 se invierte el sentido, los pacientes sin caídas representan el 16 % del periodo de estudio, mientras que los que han caído son el 13 %.

La distribución de caídas por Unidades de enfermería y Unidades de hospitalización ha sido:

Figura 4.A.5. Pacientes sin caídas/con caídas por Unidad de Enfermería (% respecto al total de ingresados en la Unidad)

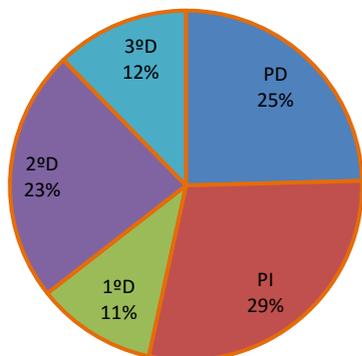


Chi-cuadrado de Pearson: 199,34 ($p < 0,01$), coeficiente de contingencia: 0,086 ($p < 0,01$) se muestra asociación estadísticamente significativa entre las caídas y la Unidad de Enfermería en la que se encuentra hospitalizado el paciente.

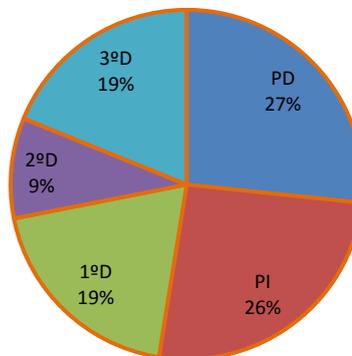
Figura 4.A.6. Pacientes sin caídas por U. Enfermería.

Figura 4.A.7. Pacientes con caídas por U. Enfermería.

Pacientes sin caídas



Pacientes con caídas



La Unidades de Enfermería Segundo Derecha y Principal Izquierda, en relación al resto de las Unidades, cuentan con un porcentaje de pacientes sin caídas superior al de los pacientes con caídas, algo que no ocurre con las demás.

El Riesgo Relativo de sufrir una caída en cada una de las Unidades de Enfermería con relación al resto ha sido el siguiente:

Tabla 4.A.3. Prevalencia, Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída por Unidad de Enfermería.

Unidad de Enfermería	No caídas	Caídas	Prevalencia caídas (%)	RR	IC M-H 95 %	p
Principal Izda.	7.344	287	3,76	0,88	1,00-0,77	NS
Principal Dcha.	6.267	296	4,51	1,05	0,92-1,19	NS
Primera Dcha.	2.811	215	7,11	1,89	1,64-2,18	S
Segunda Dcha.	5.948	103	1,70	0,35	0,42-0,29	S
Tercera Dcha.	3.122	209	6,27	1,64	1,42-1,90	S
Total	25.492	1.110	4,17			

Los pacientes que por su patología han sido ingresados en la Unidad de Enfermería Primera Derecha (pacientes de cuidados paliativos) presentan un riesgo 1,89 veces superior que los ingresados en el resto del Hospital y los que han sido ingresados en la Unidad de Enfermería Tercera Derecha (pacientes de Ictus) 1,64 veces superior al resto.

Resultado

Figura 4.A.8. Pacientes sin/con caídas por Unidad de Hospitalización (% respecto al total de ingresados en la Unidad).

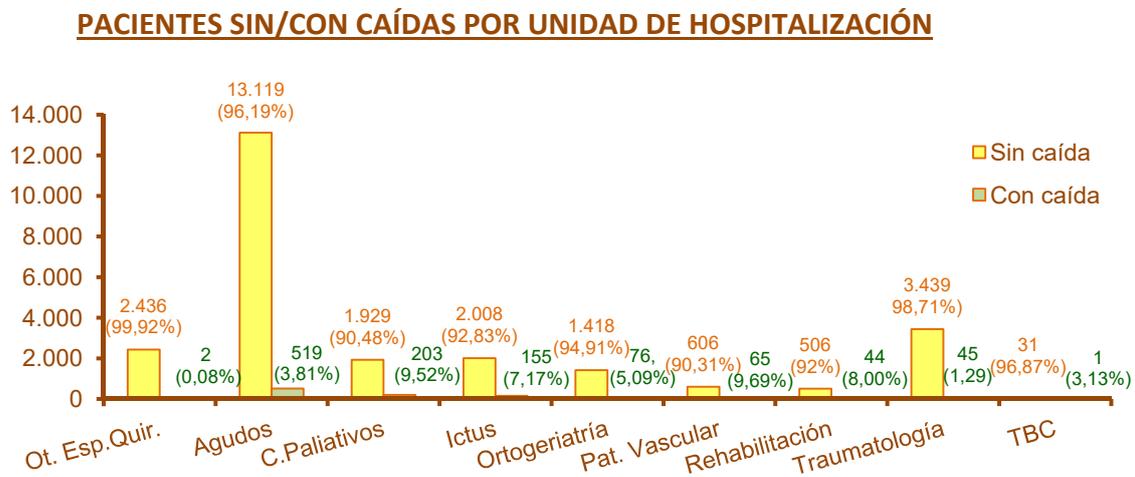
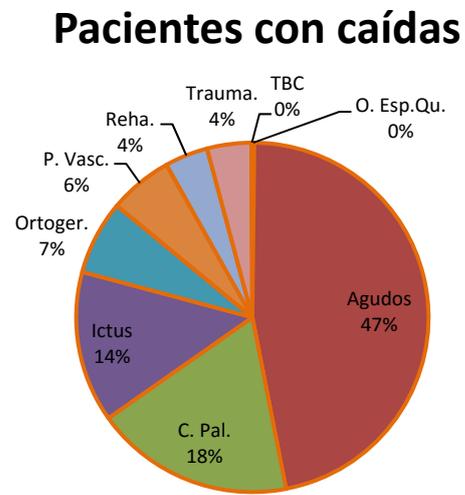
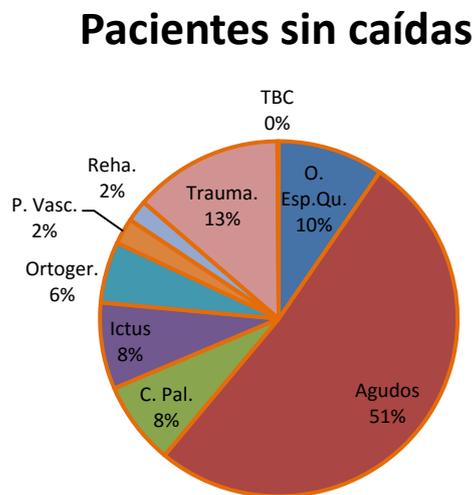


Figura 4.A.9. Pacientes sin caídas por U. Hospitalización.

Figura 4.A.10. Pacientes con caídas por U. Hospitalización.



Las Unidades de Hospitalización de Traumatología, Otras especialidades Quirúrgicas y Agudos, en relación con el resto de Unidades, cuentan con un porcentaje de pacientes sin caídas superior al de pacientes con caídas, mientras que en las Unidades

Cuidados Paliativos y de Ictus, el porcentaje de pacientes sin caídas se aproxima a la mitad del de pacientes con caídas.

El Riesgo Relativo de sufrir una caída en cada una de las Unidades de Hospitalización con relación al resto ha sido el siguiente:

Tabla 4.A.4. Prevalencia, Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída por Unidad de Hospitalización.

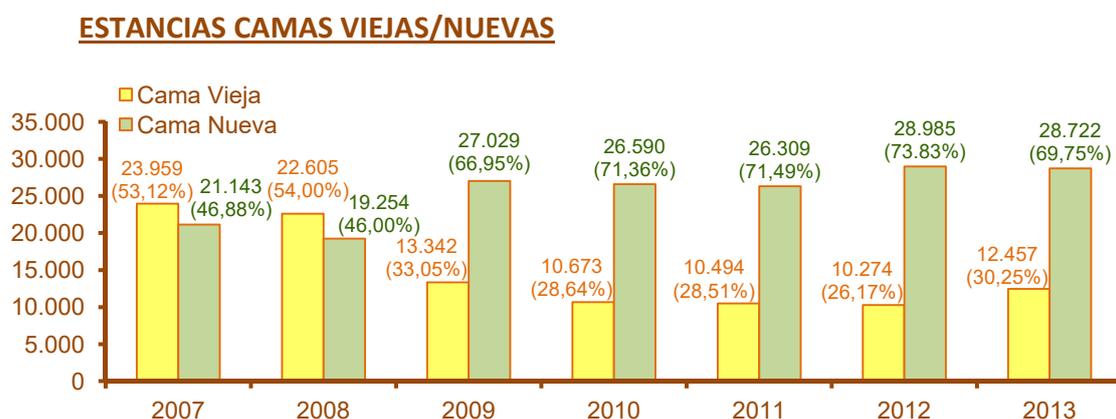
Unidades Hospitalización	No caídas	Caídas	Prevalencia caídas (%)	RR	IC M-H 95 %	p
Otras especialidades quirúrgicas	2.436	2	0,08	0,02	0,04-0,01	S
Agudos	13.119	519	3,81	0,85	0,95-0,76	S
Cuidados Paliativos	1.929	203	9,52	2,60	2,25-3,00	S
Ictus	2.008	155	7,17	1,85	1,57-2,18	S
Patología Vascular	606	65	9,69	2,43	1,91-3,08	S
Rehabilitación	506	44	8,00	1,97	1,48-2,64	S
Orto geriatría	1.418	76	5,09	1,25	0,99-1,57	NS
Traumatología	3.439	45	1,29	0,28	0,37-0,21	S
TBC	31	1	3,13	0,76	5,12-0,11	NS
Total	25.492	1.110	4,17			

Los pacientes con el mayor riesgo de caer respecto al resto de hospitalizados lo presentan los pacientes de la Unidad de Hospitalización de Cuidados Paliativos (RR: 2,60; IC 95 %: 2,25-3,00), seguidos de los pacientes de Patología Vascular (RR: 2,43, IC 95 %: 1,91-3,08), Rehabilitación (RR: 1,97; IC 95 %: 1,48-2,64) e Ictus (RR: 1,85; IC 95 %: 1,57-2,18).

Resultado

La distribución de estancias entre camas nuevas y viejas a lo largo de los años comprendidos en el periodo de estudio ha sido:

Figura 4.A.11. Estancias camas viejas/nuevas por año (% respecto al total de estancias/año).



Teniendo en cuenta que las caídas recogidas sólo se han producido en los GFHs Geriatría y Traumatología, entre los 24.164 pacientes hospitalizados en ellos durante el periodo de estudio, el porcentaje de caídas de los pacientes que han utilizado una **cama vieja** ha sido del 2,65 %, mientras que en el caso de los pacientes que han utilizado una **cama nueva** este ha sido del 1,47 %, lo que representa un Riesgo Relativo (RR) de 0,55 con un intervalo de confianza de Mantel-Haenszel del 95 %: 0,66-0,45 ($p < 0,01$).

La Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel es igual a 41,20 ($p < 0,01$), coeficiente de contingencia: 0,042 ($p < 0,01$) por lo que existe una asociación estadísticamente significativa entre el hecho de que una paciente sufra una caída y el de que haya utilizado una cama vieja o nueva.

También se presenta una asociación estadísticamente significativa entre la utilización de cama vieja o nueva y la posibilidad de que el paciente no caiga, caiga una

vez o caiga varias veces Chi-cuadrado de Pearson: 14,78 ($p < 0,01$), coeficiente de contingencia: 0,025 ($p < 0,01$). Así mismo han resultado significativos los estadísticos Gamma: 0,107 ($p < 0,01$) y Tau-b de Kendal: -0,022 ($p < 0,01$).

La asociación significativa se repite si se realiza el mismo análisis para la variable categorizada como: 0 caídas, una caída, entre 2 y 3 caídas y más de 3 caídas.

Con las camas nuevas surge la posibilidad de regular la altura de las mismas, sin embargo la práctica de **bajada de la altura de camas** no se incluye en el protocolo de enfermería hasta 2009.

Entre los 24.164 pacientes hospitalizados en los GFHs de Geriatría y Traumatología durante el periodo de estudio, el porcentaje de caídas entre los pacientes que no se han beneficiado de la bajada de altura de la cama ha sido del 2,43 %, mientras que en los pacientes a los que se les ha practicado la bajada de altura de la cama ha sido del 1,36 %, lo que representa un Riesgo Relativo (RR) de 0,56 con un intervalo de confianza de Mantel-Haenszel del 95 %: 0,67-0,46 ($p < 0,01$).

La Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel es igual a 36,97 ($p < 0,01$), el coeficiente de contingencia: 0,039 ($p < 0,01$) por lo que existe una asociación estadísticamente significativa, entre el hecho de que una paciente sufra una caída y el de que se le haya practicado la bajada de cama.

También se presenta una asociación estadísticamente significativa entre la bajada o no de la cama y la posibilidad de que el paciente no caiga, caiga una vez o caiga varias veces, Chi-cuadrado de Pearson 18,92 ($p < 0,01$), coeficiente de contingencia: 0,028 ($p < 0,01$). Así mismo han resultado significativos los estadísticos

Resultado

Gamma: 0,126 ($p < 0,01$) y Tau-b de Kendal: -0,026 ($p < 0,01$). Esta asociación estadísticamente significativa se repite si se realiza el mismo análisis para la variable categorizada como: 0 caídas, una caída, entre 2 y 3 caídas y más de 3 caídas.

La estancia ha alcanzado una media de $10,59 \pm 11,04$ días y una mediana de 8 días con un rango entre 0 y 245 días, valores que para los pacientes con caídas han sido de $20,28 \pm 17,35$ días de media, 14 días de mediana y rango entre 1 y 168 días.

El valor medio del coste por proceso ha sido de $3.823,41 \text{ €} \pm 2.385,27 \text{ €}$, la mediana $3.232,67 \text{ €}$ con un rango entre $185,33 \text{ €}$ y $25.613,13 \text{ €}$ y el coste calculado en función del valor de la estancia por GFH y año ha obtenido una media de $3.749,95 \text{ €} \pm 3.720,89 \text{ €}$, una mediana de $2.587,38 \text{ €}$ y un rango entre $258,74 \text{ €}$ y $69.626,79 \text{ €}$. Para el caso de los pacientes con caídas, el valor medio del coste por proceso ha sido $4.110,18 \text{ €} \pm 2.247,65 \text{ €}$, la mediana $3.610,64 \text{ €}$ y el rango entre $700,84 \text{ €}$ y $17.010,28 \text{ €}$ y el valor medio del coste calculado en función del valor de la estancia por GFH y año ha sido de $6.584,02 \text{ €} \pm 5.673,92 \text{ €}$, la mediana de $4.535,07 \text{ €}$ y el rango ha oscilado entre $264,97 \text{ €}$ y $55.083,49 \text{ €}$.

La evolución de estos estadísticos durante los años de estudio ha sido:

Tabla 4.A.5. Descriptivos de los días de estancia por año.

	Año	N	Media	Dev. típica	IC 95 %		Mín.	Máx.
					L. infer.	L sup.		
Días de estancia	2007	3.994	11,29	10,94	10,95	11,63	0	168
	2008	3.689	11,35	12,26	10,95	11,74	0	184
	2009	3.671	11,00	11,68	10,62	11,38	0	167
	2010	3.416	10,91	10,82	10,55	11,27	0	168
	2011	3.424	10,75	10,73	10,39	11,11	0	148
	2012	4.003	9,81	10,50	9,48	10,13	0	183
	2013	4.405	9,35	10,25	9,05	9,65	0	245
	Total	26.602	10,59	11,04	10,46	10,73	0	245

Tabla 4.A.6. Descriptivos del Coste por GRD y Coste del ingreso hospitalario valorado por el coste estancia GFH por año

	Año	N	Media	Desv. típica	IC 95%		Mínimo	Máximo
					L inferior	L superior		
Coste por Proceso	2007	3.994	3.685,55	2.215,93	3.616,81	3.754,29	316,20	23.977,70
	2008	3.689	4.140,63	2.590,21	4.057,02	4.224,24	700,84	25.613,13
	2009	3.671	4.087,52	2.440,24	4.008,56	4.166,48	432,80	15.622,42
	2010	3.416	4.405,45	2.543,53	4.320,12	4.490,77	410,19	17.430,06
	2011	3.424	4.366,72	2.507,62	4.282,69	4.450,74	528,67	20.987,26
	2012	4.003	3.219,51	2.050,85	3.155,96	3.283,06	185,33	24.067,37
	2013	4.405	3.210,08	2.026,32	3.150,22	3.269,93	475,53	23.087,26
	Total	26.602	3.835,38	2.380,34	3.806,78	3.863,99	185,33	25.613,13
Coste del ingreso valorado por coste estancia del GFH	2007	3.994	3.801,83	3.678,84	3.687,70	3.915,96	267,48	44.937,23
	2008	3.689	4.221,19	4.202,42	4.085,53	4.356,84	298,09	54.849,32
	2009	3.671	4.186,43	4.324,61	4.046,49	4.326,37	310,52	69.626,79
	2010	3.416	4.398,64	4.137,52	4.259,84	4.537,44	327,88	55.083,49
	2011	3.424	4.256,65	3.996,09	4.122,76	4.390,55	335,01	49.582,17
	2012	4.003	3.240,40	3.295,59	3.138,27	3.342,52	258,74	47.349,02
	2013	4.405	3.224,82	3.268,35	3.128,28	3.321,37	264,97	64.916,61
	Total	26.602	3.868,21	3.864,02	3.821,77	3.914,64	258,74	69.626,79

Coste en €

Realizada la comparación de medias mediante la ANOVA de un factor, ha resultado que para la estancia no se muestran diferencias estadísticamente significativas entre los años 2007, 2008, 2009, 2010 y 2011, sin embargo sí lo hacen en cada uno de estos con relación a los años 2012 y 2013. Entre los años 2012 y 2013 no aparecen diferencias estadísticamente significativas.

El coste por proceso, muestra en 2007 diferencias estadísticamente significativas con todos los años analizados y para cada uno de los años, hasta el 2011 inclusive, con 2012 y 2013, sin embargo no ocurre así entre 2008 vs.2009, 2010 vs. 2011 y 2012 vs.2013.

Resultado

En el coste del ingreso hospitalario calculado según el coste de la estancia por GFH y año, se han apreciado diferencias estadísticamente significativas para 2007 en relación al resto de los años, y para cada uno de los años con 2012 y 2013, pero no ha sucedido así para los años 2008, 2009, 2010, 2011 entre sí, ni entre 2012 vs. 2013.

La edad no ha presentado diferencias estadísticamente significativas entre los años 2007, 2008 y 2009 pero sí entre cada uno de estos y 2010, 2011, 2012 y 2013. Tampoco han aparecido estas diferencias entre 2012 vs. 2013.

Para el número de caídas producidas durante el ingreso, sólo ha habido diferencias significativas entre los años 2007 vs. 2013 y 2008 vs. 2013.

A continuación se muestra la comparación entre valores obtenidos para pacientes que no han sufrido caídas y los que sí la han tenido en cada uno de los años analizados:

Tabla 4.A.7. Pacientes hospitalizados sin/con caídas, estancia media, coste GRD y coste ingreso hospitalario por año

Año	N			Estancia media			Coste GRD			Coste/estancia-GFH		
	Sin caíd.	Con caíd.	% (C-S)/S	Sin caíd.	Con caíd.	% (C-S)/S	Sin caíd.	Con caíd.	% (C-S)/S	Sin caíd.	Con caíd.	% (C-S)/S
2007	3.807	187	-95,09	10,81	21,07	94,92	3.680	3.798	3,20	3.689	6.089	65,03
2008	3.517	172	-95,11	10,92	20,01	83,20	4.129	4.369	5,81	4.108	6.537	59,14
2009	3.513	158	-95,50	10,48	22,59	115,62	4.065	4.586	12,80	4.024	7.796	93,74
2010	3.278	138	-95,79	10,45	21,72	107,76	4.396	4.628	5,27	4.271	7.420	73,70
2011	3.281	143	-95,64	10,27	21,75	111,78	4.360	4.517	3,60	4.100	7.840	91,20
2012	3.839	164	-95,73	9,49	17,33	82,67	3.216	3.297	2,51	3.163	5.045	59,48
2013	4.257	148	-96,52	9,06	17,60	94,25	3.192	3.721	16,57	3.139	5.683	81,01
Total	25.492	1.110	-95,65	10,17	20,28	99,31	3.823	4.110	7,5	3.750	6.584	75,58

Coste en €

Figura 4.A.12. Evolución temporal estancia media pacientes hospitalizados sin/con caídas.

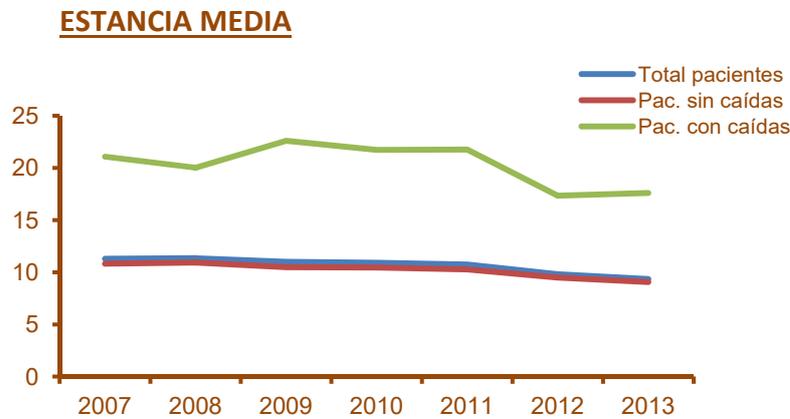


Figura 4.A.13. Evolución temporal Coste GRD sin/con caídas.

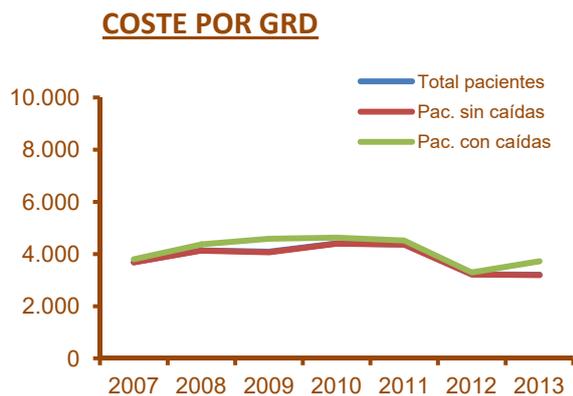
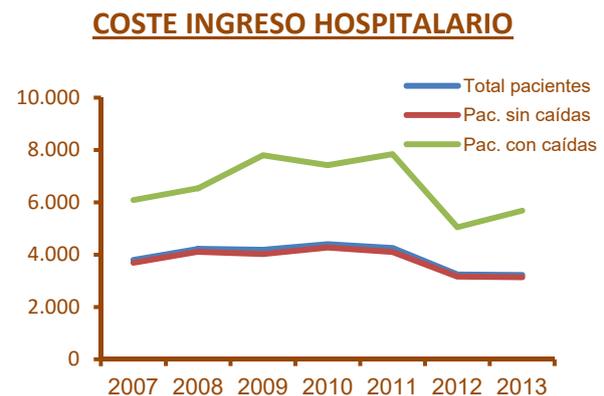


Figura 4.A.14. Evolución temporal coste ingreso sin/con caídas.



La tabla que se muestra a continuación, refleja el comportamiento de las variables continuas (edad, estancia, coste del paciente por GRD, coste del ingreso hospitalario valorado en función del coste de la estancia por GFH y año y el número de caídas producidas durante un episodio clínico) y las variables discretas dicotómicas cuando existe una diferencia estadísticamente significativa entre ellas, detectada por el estadístico t de Student.

Resultado

Tabla 4.A.8. Base de datos pacientes 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas dicotómicas.

V. CONTINUAS			Edad	Estancia	Coste GRD	Coste ingreso hospitalario	Nº Caídas/episod. clínico
V. DISCRETAS							
Sexo	Hombre	10.968	75,41 ± 15,63		3.734,35 ± 2.266,74	3.707,39 ± 3.982,34	0,07 ± 0,31
	Mujer	15.634	80,41 ± 12,96		3.906,26 ± 2.454,49	3.981,03 ± 3.774,84	0,04 ± 0,32
	Diferencias significativas			99%	NO	99%	99%
Caída	NO	25.492	78,25 ± 14,89	10,17 ± 10,49	3.823,42 ± 2.385,27	3.749,95 ± 3.720,89	
	SI	1.160	80,62 ± 9,93	20,28 ± 17,35	4.110,18 ± 2.247,65	6.589,02 ± 5.673,92	
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Caída cama	NO	26.145	78,30 ± 14,40	10,42 ± 10,83	3.830,33 ± 2.381,38	3.818,60 ± 3.799,71	0,03 ± 0,18
	SI	457	80,96 ± 9,87	20,37 ± 17,31	4.124,60 ± 2.304,05	6.706,51 ± 5.916,45	1,32 ± 0,67
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Cama vieja/nueva	Vieja	11.009	69,18 ± 16,78	9,43 ± 12,43	4.248,50 ± 2.820,86	4.306,15 ± 4.539,93	
	Nueva	15.593	84,82 ± 7,10	11,42 ± 9,84	3.543,71 ± 1.960,41	3.559,01 ± 3.269,59	
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Bajada de cama	NO	14.239	72,49 ± 16,31	10,19 ± 11,98	4.163,32 ± 2.665,31	4.221,62 ± 4.303,93	
	SI	12.363	85,10 ± 7,12	11,06 ± 9,83	3.458,84 ± 1.938,50	3.461,17 ± 3.237,86	
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Cama vieja: caídas s/<n	NO	10.559	68,88 ± 16,89	8,87 ± 11,81	4.225,84 ± 2.827,42	4.153,16 ± 4.387,64	
	SI	450	76,24 ± 12,09	22,51 ± 18,65	4.780,32 ± 2.609,21	7.895,93 ± 6.257,82	1,23 ± 0,58
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Cama nueva: caídas s/n	NO	14.933	84,88 ± 7,11	11,09 ± 9,33		3.464,85 ± 3.134,81	
	SI	660	83,60 ± 6,66	18,75 ± 16,24		5.689,54 ± 5.051,61	1,15 ± 0,44
	Diferencias significativas			99%	99%	NO	99%
Sin bajada cama: caídas s/n	NO	13.628	72,24 ± 16,46	9,66 ± 11,38	4.144,29 ± 2.670,81	4.079,47 ± 4.164,55	
	SI	611	77,95 ± 11,24	22,04 ± 17,64	4.564,44 ± 2.458,18	7392,19 ± 5.865,37	1,21 ± 0,57
	Diferencias significativas			99%	99%	99%	99%
Con bajada cama: caídas s/n	NO	11.864	85,15 ± 7,13	10,76 ± 9,32		3371,44 ± 3.091,84	
	SI	499	83,88 ± 6,74	18,12 ± 16,75		5594,45 ± 5.269,66	1,15 ± 0,41
	Diferencias significativas			99%	99%	NO	99%
Caídas previas al ingreso	NO	26.541	78,34 ± 14,33	10,57 ± 11,01		3.861 ± 3.851	0,05 ± 0,25
	SI	61	84,31 ± 9,69	20,21 ± 20,05		7.050 ± 6.913	1,20 ± 0,48
	Diferencias significativas			99%	99%	NO	99%

Coste en €

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos al realizar el mismo análisis para las variables discretas que toman más de dos valores, en cuyo caso la asociación entre ellas se obtiene mediante el estadístico ANOVA de un factor y como contrastes post hoc para analizar las diferencias por pares, se ha utilizado el estadístico

de Scheffe cuando se asumen varianzas iguales y el de Games-Howell cuando esta igualdad no se asume. La prueba de homogeneidad de las varianzas se ha realizado mediante el estadístico de Levene.

Tabla 4.A.9. Base de datos pacientes 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas de más de dos valores.

V. CONTINUAS		Edad	Estancia	Coste GRD	Coste ingreso hospitalario	Nº Caídas/episod. clínico	
V. DISCRETAS							
Edad	≤ 65	4.211		6,94 ± 14,70	3.444 ± 2.528	3.3823 ± 4.507	0,02 ± 0,19
	65 < y ≤ 85	13.060		11,85 ± 11,49	4.054 ± 2.423	4.283 ± 4.082	0,06 ± 0,28
	> 85	9.331		10,48 ± 7,56	3706 ± 2214	3507 ± 3098	0,05 ± 0,5
	Diferencias significativas			99 %	99 %	99 %	99 %
GFH	Otro	2.438	56,90 ± 15,83	1,78 ± 3,02	1.953 ± 1.281	2.198 ± 2.239	0,00 ± 0,04
	Geriatría	19.186	83,44 ± 8,66	12,01 ± 11,80	3.529 ± 1.786	3.550 ± 3.501	0,06 ± 0,29
	Traumatología	4.978	69,22 ± 16,67	9,45 ± 7,98	5.939 ± 3.266	5.911 ± 4.917	0,03 ± 0,19
	Diferencias significativas		99 %	99 %	99 %	99 %	99 %
Unidad de Hospitalización	Otras Esp.Qui.	2.438	56,90 ± 15,83	1,78 ± 3,20	1.953 ± 1.281	2.198 ± 2.239	0,00 ± 0,29
	Agudos	13.638	85,74 ± 5,95	8,70 ± 4,90	3.238 ± 1.718	2.556 ± 1.457	0,04 ± 0,23
	Paliativos	2.132	72,86 ± 12,29	15,27 ± 15,86	4.404 ± 1.795	4.589 ± 4.613	0,12 ± 0,40
	Ictus	2.163	83,17 ± 6,93	19,17 ± 15,62	4.078 ± 1.751	5.660 ± 4.678	0,09 ± 0,35
	Ortogeriatría	1.494	84,63 ± 7,15	15,81 ± 7,55	6.957 ± 3.341	9.799 ± 4.678	0,06 ± 0,29
	Patol. vascular	671	73,71 ± 11,81	32,05 ± 18,43	3.612 ± 1.489	9.528 ± 5.541	0,14 ± 0,47
	Rehabilitación	550	82,37 ± 6,60	24,13 ± 12,87	4.968 ± 1.423	7.162 ± 3.932	0,10 ± 0,36
	Traumatología	3.484	62,61 ± 15,15	6,72 ± 6,47	5.502 ± 3.134	4.243 ± 3.988	0,01 ± 0,12
	TBC	32	51,00 ± 10,07	95,16 ± 58,70	5.717 ± 1.758	28.070 ± 16.687	0,03 ± 0,18
Diferencias significativas		99 %	99 %	99 %	99 %	99 %	
Unidad de Enfermería	Principal Dcha.	6.563	84,51 ± 7,84	11,10 ± 10,38	3.269 ± 1.692	3.283 ± 3.134	0,05 ± 0,27
	Principal Izda.	7.631	85,73 ± 5,97	8,85 ± 5,12	3.286 ± 1.808	2.617 ± 1.545	0,04 ± 0,24
	1º Derecha	3.026	70,19 ± 14,72	13,11 ± 17,76	4.228 ± 2.230	4.485 ± 5.350	0,09 ± 0,35
	2º Derecha	6.051	64,17 ± 17,10	6,43 ± 7,21	4.552 ± 3.276	4.398 ± 4.316	0,02 ± 0,16
	3º Derecha	3.331	82,49 ± 8,20	18,86 ± 14,43	4.551 ± 2.284	6.365 ± 4.822	0,08 ± 0,33
	Diferencias significativas		99 %	99 %	99 %	99 %	99 %
Tipo de riesgo de caídas	Sin definir	6.099	69,62 ± 17,86	8,04 ± 10,51	3.765 ± 2.720	3.639 ± 4.012	0,01 ± 0,14
	Sin riesgo	4.197	71,43 ± 16,50	8,53 ± 10,28	4.069 ± 2.481	3.778 ± 3.721	0,01 ± 0,14
	Riesgo medio	5.404	79,57 ± 10,79	12,84 ± 13,14	3.886 ± 2.216	4.289 ± 4.245	0,07 ± 0,29
	Riesgo alto	10.902	85,29 ± 7,09	11,71 ± 10,02	3.760 ± 2.203	3.823 ± 3.612	0,07 ± 0,32
	Diferencias significativas		99 %	99 %	99 %	99 %	99 %
Nº de caídas sufridas durante el ingreso	No caída	25.492	78,25 ± 17,49	10,17 ± 10,49	3.823 ± 2.385	3.750 ± 3.721	
	Una caída	949	80,74 ± 10,01	19,02 ± 16,23	4.112 ± 2.273	6.189 ± 5.225	
	Dos o más caíd	161	79,93 ± 9,47	27,65 ± 21,47	4.097 ± 2.098	8.912 ± 7.415	
	Diferencias significativas		99 %	99 %	99 %	99 %	

Coste en €

Resultado

Aunque la diferencia en la edad entre los pacientes con caídas y los que no han caído es significativa ($p < 0,01$), no es clínicamente relevante. D de Cohen = 0,17 (en la edad entre caídas si/no). La probabilidad de que ambas muestras se solapen es del 93,5 % y la probabilidad de que haya diferencias es del 55 %, el NNT sería de 20 (en uno de cada 20 pacientes habrá diferencias en la edad en relación a si se cae o no)¹¹⁴. Tampoco resulta clínicamente relevante esta diferencia si se considera a los hombres y las mujeres por separado (D de Cohen 0,32 y 0,11 respectivamente).

Lo mismo ocurre cuando las caídas se producen desde la cama, la diferencia de edad entre los pacientes que sufren una caída y lo que no, no resulta clínicamente relevante. D de Cohen = 0,18.

4.B. RESULTADOS. PROBABILIDAD DE CAÍDAS. MODELOS EXPLICATIVOS.

4.B.1. Regresión logística 1. Pacientes ingresados 2007-2013

Con la finalidad de plantear un modelo que explique la probabilidad de que un paciente sufra una caída durante su ingreso hospitalario, se ha realizado una regresión logística en la que la variable dependiente es caída no/si.

Se han definido variables dummy para las variables explicativas categóricas, la codificación de las variables dependientes e independientes ha quedado como sigue:

Tabla 4.B.1.1. Regresión logística 1. Codificación variable dependiente

Codificación variable dependiente

Valor original	Valor interno
Caída: No	0
Caída: Si	1

Resultado

Tabla 4.B.1.2. Regresión logística 1. Codificación de variables categóricas.

Codificación de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetros						
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Unidad Hospitalización	Otros	797	0	0	0	0	0	0	0
	Agudos	11.826	1	0	0	0	0	0	0
	Cuidados Paliativos	1.764	0	1	0	0	0	0	0
	Ictus	1.924	0	0	1	0	0	0	0
	Ortogeriatria	1.238	0	0	0	1	0	0	0
	Patología Vascular	571	0	0	0	0	1	0	0
	Rehabilitación	478	0	0	0	0	0	1	0
	Traumatología	1.905	0	0	0	0	0	0	1
Tipo de riesgo de caídas	Sin riesgo	4.197	0	0					
	Riesgo medio	5.404	1	0					
	Riesgo alto	10.902	0	1					
Tipo de cama	Cama vieja	6.774	0						
	Cama nueva	13.729	1						
Sexo	Mujer	12.365	0						
	Hombre	8.138	1						

Se han incluido en el análisis el 77,1 % de los casos, a los casos perdidos les falta alguno de los valores analizados.

Tabla 4.B.1.3. Regresión logística 1. Resumen del procesamiento de los casos.

Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados ^a		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluidos en el análisis	20.503	77,1
	Casos perdidos	6.099	22,9
	Total	26.602	100,0
Casos no seleccionados		0	0,0
Total		26.602	100,0

Bloque 0: Bloque inicial

En este bloque inicial se calcula la verosimilitud de un modelo que sólo tiene el término constante.

Tabla 4.B.1.4. Regresión logística 1. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación^{a,b}

	Observado		Pronosticado		
			Caída		Porcentaje correcto
			No	Si	
Paso 0	Caída	No	0	19.471	0,0
		Si	0	1.032	100,0
	Porcentaje global				

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es ,050

Esta tabla, permite evaluar el ajuste del modelo de regresión (por ahora, con un solo parámetro en la ecuación), comparando los valores predichos con los valores observados. Por defecto se ha empleado un punto de corte de la probabilidad de Y para clasificar a los individuos de 0,5, lo que significa que aquellos sujetos para los que la ecuación, con éste único término, calcula una probabilidad $< 0,5$ se clasifican como “no caídas” (caídas = 0), mientras que si la probabilidad resultante es $\geq 0,5$ se clasifican como “si caídas” (caídas = 1). En este primer paso el modelo ha clasificado correctamente a un 5 % de los casos, ningún sujeto “sin caída” y la totalidad de los que han caído han sido clasificados correctamente.

Resultado

Bloque 1: Método Introducir

Tabla 4.B.1.5. Regresión logística 1. Chi-Cuadrado.

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	547,272	11	0,000
	Bloque	547,272	11	0,000
	Modelo	547,272	11	0,000

La tabla anterior refleja el ajuste del modelo con las estimaciones realizadas. Se muestra una prueba Chi Cuadrado que evalúa la hipótesis nula de que los coeficientes (B) de todos los términos (excepto la constante) incluidos en el modelo son cero. El estadístico Chi Cuadrado para este contraste es la diferencia entre el valor de -2LL para el modelo sólo con la constante y el valor de -2LL para el modelo actual.

Como la significación es menor de 0,05 indica que el modelo ayuda a explicar el hecho de que un paciente hospitalizado sufra una caída, es decir, las variables independientes explican la variable dependiente.

Tabla 4.B.1.6. Regresión logística 1. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	7.633,334 ^a	0,026	0,080

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 9 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Complementarias a la anterior, se utilizan tres medidas resumen del modelo para evaluar de forma global su validez: la primera es el valor del -2LL y las otras dos son Coeficientes de Determinación (R²), que expresan la proporción (en tanto por uno) de varianza de la variable dependiente explicada por las variables independientes. Cuanto menor sea el valor -2LL (también denominado desviación) mejor será el ajuste (idealmente cero). La R cuadrado de Nagelkerke es una versión corregida de la R

cuadrado de Cox y Snell, corrige la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1, debido a que esta última tiene un valor máximo inferior a 1.

Tabla 4.B.1.7. Regresión logística 1. Prueba de Hosmer y Lemeshow.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	7,985	8	0,435

El Test de Hosmer y Lemeshow mide la bondad de ajuste al modelo propuesto al comprobar la Hipótesis nula en la que se afirma que el modelo propuesto se ajusta a lo observado, un p-valor superior a 0,05 implica que lo que observamos se ajusta suficientemente a lo que esperado bajo el modelo.

Tabla 4.B.1.8. Regresión logística 1. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación^a

	Observado		Pronosticado		
			Caída		Porcentaje correcto
			No	Si	
Paso 1	Caída	No	10.341	9.130	53,1
		Si	249	783	75,9
	Porcentaje global				54,3

a. El valor de corte es ,050

El modelo (conjunto de variables independientes) es significativo, explica entre el 2,6 % y el 8 % de la variación de la variable dependiente, lo observado se ajusta suficientemente a lo esperado con una sensibilidad del 75,9 % y una especificidad de 53,1 %. Clasifica de forma correcta el 54,3 % de las caídas (supera por tanto el 50 % mínimo para no ser rechazado). En general, es un modelo aceptable.

Resultado

Tabla 4.B.1.9. Regresión logística 1. Variables de la ecuación.

Variables de la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	I.C. 95 % para Exp (B)	
								Inferior	Superior
Paso 1ª	Hombre	0,679	0,067	103,348	1	0,000	1,972	1,730	2,248
	Cama nueva	-0,567	0,101	31,374	1	0,000	0,567	0,465	0,692
	Sin Riesgo de caída			95,352	2	0,000			
	Riesgo medio de caída	1,334	0,160	69,270	1	0,000	3,795	2,772	5,195
	Riesgo alto de caída	1,551	0,159	94,708	1	0,000	4,715	3,450	6,443
	Otras Ud. Hospitalización			123,065	7	0,000			
	Ud. Hosp. Agudos	2,374	0,721	10,833	1	0,001	10,743	2,613	44,168
	Ud. Hosp. Cuidados Paliativos	2,889	0,718	16,178	1	0,000	17,972	4,398	73,446
	Ud. Hosp. Ictus	3,068	0,727	17,797	1	0,000	21,496	5,168	89,407
	Ud. Hosp. Orto geriatria	2,560	0,726	12,433	1	0,000	12,937	3,118	53,684
	Ud. Hosp. Patología Vascular	3,288	0,728	20,377	1	0,000	26,790	6,426	111,678
	Ud. Hosp. Rehabilitación	3,220	0,742	18,818	1	0,000	25,018	5,841	107,153
	Ud. Hosp. Traumatología	2,083	0,727	8,210	1	0,004	8,025	1,931	33,353
Constante	-6,747	0,713	89,547	1	0,000	0,001			

Se presenta el parámetro estimado (B), su error estándar (E.T.) con su significación estadística mediante la prueba de Wald, que es un estadístico que sigue una ley Chi cuadrado con 1 grado de libertad y la estimación de la Odds Ratio (Exp (B)).

Como puede observarse, en todos los casos la significatividad estadística del test de Wald es $< 0,05$. El odds ratio (Exp (B)), número e elevado al valor de la variable respectiva, en el caso del tipo de cama es inferior a 1 lo que implica que la utilización de una cama nueva disminuye la probabilidad de caída, sin embargo, la probabilidad de caer, crece cuando el paciente ha sido calificado de riesgo medio en relación a los que han sido considerados sin riesgo y más aún cuando la calificación es de riesgo alto y también se incrementa cuando el paciente es hospitalizado en las Unidades de Hospitalización de Geriatría y Traumatología con relación al Grupo “Otras Unidades de

Hospitalización” que incluye el resto de las Unidades de Hospitalización Quirúrgicas y de TBC, destacando sobre las demás la Unidad de Hospitalización de Patología Vascolar, seguida de la de Rehabilitación y la de Ictus.

Entre las variables seleccionadas, la que presenta mayor fortaleza es la referida a las Unidades de Hospitalización (Exp (B) más alejado de 1).

La ecuación general o función logística, ha sido:

$F(\text{Caídas}=1) = -6,747 + 0,679 * 1 (\text{hombre}) - 0,567 * 1 (\text{cama nueva}) + 1,334 * 1 (\text{riesgo medio}) + 1,561 * 1 (\text{riesgo alto}) + 2,374 * 1 (\text{UH Agudos}) + 2,889 * 1 (\text{UH Cuidados Paliativos}) + 3,068 * 1 (\text{UH Ictus}) + 2,560 * 1 (\text{UH Ortogeriatría}) + 3,288 (\text{UH Patología Vascolar}) + 3,220 * 1 (\text{UH Rehabilitación}) + 2,083 * 1 (\text{UH Traumatología}).$

$$\text{Probabilidad (caídas = 1)} = \frac{e^{f(\text{caídas} = 1)}}{1 + e^{f(\text{caídas}=1)}}$$

4.B.2. Regresión logística 2. Pacientes ingresados 2007-2013

Con la finalidad de encontrar un modelo que permita predecir la probabilidad de caer cuando no exista la posibilidad de elegir entre una cama vieja o nueva, se ha calculado una nueva regresión logística, con la misma metodología utilizada en el caso anterior, sin considerar la variable tipo de cama.

La codificación de las variables dependientes e independientes ha resultado:

Tabla 4.B.2.1. Regresión logística 2. Codificación variable dependiente.

Codificación variable dependiente

Valor original	Valor interno
Caída: No	0
Caída: Si	1

Resultado

Tabla 4.B.2.2. Regresión logística 2. Codificación de variables categóricas.

Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetros						
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Unidad Hospitalización	Otros	797	0	0	0	0	0	0	0
	Agudos	11.826	1	0	0	0	0	0	0
	Cuidados Paliativos	1.764	0	1	0	0	0	0	0
	Ictus	1.924	0	0	1	0	0	0	0
	Ortogeriatría	1.238	0	0	0	1	0	0	0
	Patología Vascular	571	0	0	0	0	1	0	0
	Rehabilitación	478	0	0	0	0	0	1	0
	Traumatología	1.905	0	0	0	0	0	0	1
Tipo de riesgo de caídas	Sin riesgo	4.197	0	0					
	Riesgo medio	5.404	1	0					
	Riesgo alto	10.902	0	1					
Edad	hasta 85 años	12.317	0						
	85 o más años	8.186	1						
Sexo	mujer	12.365	0						
	hombre	8.138	1						

Se han incluido en el análisis el 77,1 % de los casos, a los casos perdidos les falta alguno de los valores analizados.

Tabla 4.B.2.3. Regresión logística 2. Resumen del procesamiento de los casos.

Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados ^a		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluidos en el análisis	20.503	77,1
	Casos perdidos	6.099	22,9
	Total	26.602	100,0
Casos no seleccionados		0	0,0
Total		26.602	100,0

Bloque 0: Bloque inicial

Tabla 4.B.2.4. Regresión logística 2. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación^{a,b}

	Observado	Pronosticado			
		Caída		Porcentaje correcto	
		No	Si		
Paso 0	Caída	No	0	19.471	0,0
		Si	0	1.032	100,0
	Porcentaje global				5,0

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es ,050

En este primer paso el modelo ha clasificado correctamente a un 5 % de los casos, ningún sujeto “sin caída” y la totalidad de los que han caído han sido clasificados correctamente.

Bloque 1: Método Introducir

Tabla 4.B.2.5. Regresión logística 2. Chi-Cuadrado.

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	526,358	11	0,000
	Bloque	526,358	11	0,000
	Modelo	526,358	11	0,000

Como la significación de la prueba Chi Cuadrado es menor de 0,05 indica que el modelo ayuda a explicar el hecho de que un paciente hospitalizado sufra una caída, es decir, las variables independientes explican la variable dependiente.

Tabla 4.B.2.6. Regresión logística 2. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	7.654,249 ^a	0,025	0,077

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 9 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Resultado

Tabla 4.B.2.7. Regresión logística 2. Prueba de Hosmer y Lemeshow.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	3,231	8	0,919

Tabla 4.B.2.8. Regresión logística 2. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación^a

	Observado		Pronosticado		
			Caída		Porcentaje correcto
			No	Si	
Paso 1	Caída	No	3.828	15.643	19,7
		Si	35	997	96,6
	Porcentaje global				23,5

a. El valor de corte es ,050

El modelo es significativo, explica entre el 2,5 % y el 7,7 % de la variación de la variable dependiente, y aunque en su conjunto no sería aceptable pues clasifica un porcentaje muy bajo de los pacientes que no se caen, lo observado se ajusta suficientemente a lo esperado según la prueba de Hosmer y Lemeshow y clasifica de forma correcta el 96,68 % de las caídas que es lo que interesa detectar, por lo que podría servir para este propósito, teniendo siempre en cuenta la elevada proporción de falsos positivos.

Tabla 4.B.2.9. Regresión logística 2. Variables de la ecuación.

Variables de la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	I.C. 95 % para Exp (B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Hombre	0,654	0,067	95,000	1	0,000	1,923	1,686	2,194
	Sin riesgo de caída			101,250	2	0,000			
	Riesgo medio de caída	1,350	0,160	71,357	1	0,000	3,856	2,819	5,274
	Riesgo alto de caída	1,592	0,159	100,210	1	0,000	4,914	3,598	6,711
	Otras Ud. Hospitalización			149,986	7	0,000			
	Ud. Hosp. Agudos	1,971	0,717	7,563	1	0,006	7,178	1,762	29,248
	Ud. Hosp. Cuidados Paliativos	2,889	0,718	16,190	1	0,000	17,984	4,402	73,475
	Ud. Hosp. Ictus	2,563	0,720	12,660	1	0,000	12,976	3,162	53,249
	Ud. Hosp. Orto geriatria	2,476	0,726	11,641	1	0,001	11,899	2,869	49,356
	Ud. Hosp. Patología Vascolar	3,001	0,726	17,063	1	0,000	20,101	4,840	83,480
	Ud. Hosp. Rehabilitación	2,701	0,735	13,493	1	0,000	14,898	3,525	62,962
	Ud. Hosp. Traumatología	2,071	0,727	8,118	1	0,004	7,932	1,909	32,966
	85 o más años	-0,216	0,073	8,647	1	0,003	0,806	0,698	0,931
	Constante	-6,742	0,713	89,389	1	0,000	0,001		

Como puede observarse, en todos los casos la significatividad estadística del test de Wald es $< 0,05$. El odds ratio (Exp (B)) (número e elevado al valor de la variable respectiva) para el caso de 85 o más años es inferior a 1, lo que implica que tener más de 85 años reduce la probabilidad de caer, ésta se incrementa cuando el paciente ha sido calificado de riesgo medio en relación a los que han sido considerados sin riesgo y más aún cuando la calificación es de riesgo alto, es superior en el hombre que en las mujeres. En las Unidades de Hospitalización, la probabilidad de caer es positiva con relación al grupo Otras Unidades de Hospitalización (TBC y Unidades quirúrgicas excepto Traumatología), que representa el de menor riesgo de caídas, la más elevada corresponde a la Unidad de Patología Vascolar, seguida de la de Cuidados Paliativos, Rehabilitación, Ictus, Orto geriatria, Traumatología y en último lugar de la Unidad de Agudos.

Resultado

Entre las variables seleccionadas, las que presenta mayor fortaleza son las referidas a las Unidades de Hospitalización (Exp (B) más alejado de 1).

La ecuación general o función logística, ha sido:

$$F(\text{Caídas} = 1) = -6.742 + 0,654 * 1 (\text{hombre}) - 0.216 * 1 (85 \text{ o más años}) + 1,350 * 1 (\text{riesgo medio}) + 1,592 * 1 (\text{riesgo alto}) + 1,971 * 1 (\text{UH Agudos}) + 2,889 * 1 (\text{UH Cuidados Paliativos}) + 2,563 * 1 (\text{UH Ictus}) + 2,476 * 1 (\text{UH Ortogeriatría}) + 3,001 * 1 (\text{UH Patología Vascul ar}) + 2,701 * 1 (\text{UH Rehabilitación}) + 2,071 * 1 (\text{UH Traumatología}).$$

$$\text{Probabilidad} (\text{caídas} = 1) = \frac{e^{f(\text{caídas} = 1)}}{1 + e^{f(\text{caídas} = 1)}}$$

4.B.3.Regresión logística 3. Pacientes ingresados 2007-2013. Caídas de cama.

Para conocer la vinculación del tipo de cama a la probabilidad de caer se ha efectuado, aplicando la misma metodología que en los casos anteriores, una nueva regresión logística únicamente para las caídas de cama.

La codificación de las variables dependientes e independientes ha quedado como sigue:

Tabla 4.B.3.1. Regresión logística 3. Codificación variable dependiente.

Codificación variable dependiente

Valor original	Valor interno
Caída de cama: No	0
Caída de cama: Si	1

Tabla 4.B.3.2. Regresión logística 3. Codificación de variables categóricas.

Codificación de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación parámetros	
			(1)	(2)
Tipo de riesgo de caídas	Sin riesgo	4.197	0	0
	Riesgo medio	5.404	1	0
	Riesgo alto	10.902	0	1
Bajada de la altura de cama	No bajada	9.050	0	
	Si bajada	11.453	1	
Tipo de cama	Cama vieja	6.774	0	
	Cama nueva	13.729	1	
Sexo	mujer	12.365	0	
	hombre	8.138	1	
Caídas previas	No caídas previas	20.443	0	
	Si caídas previas	60	1	

Se han incluido en el análisis el 77,1 % de los casos, a los casos perdidos les falta alguno de los valores analizados.

Tabla 4.B.3.3. Regresión logística 3. Resumen del procesamiento de los casos.

Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados ^a		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluidos en el análisis	20.503	77,1
	Casos perdidos	6.099	22,9
	Total	26.602	100,0
Casos no seleccionados		0	0,0
Total		26.602	100,0

Resultado

Bloque 0: Bloque inicial

Tabla 4.B.3.4. Regresión logística 3. Tabla de clasificación

Tabla de clasificación^{a,b}

	Observado		Pronosticado		
			Caída		Porcentaje correcto
			No	Si	
Paso 0	Caída	No	0	20.086	0,0
		Si	0	417	100,0
	Porcentaje global				2.0

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es ,050

En el primer paso el modelo ha clasificado correctamente a un 2 % de los casos, ningún sujeto “sin caída” y la totalidad de los que han caído han sido clasificados correctamente.

Bloque 1: Método Introducir

Tabla 4.B.3.5. Regresión logística 3. Chi-Cuadrado.

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	337,290	6	0,000
	Bloque	337,290	6	0,000
	Modelo	337,290	6	0,000

Como la significación de la prueba Chi Cuadrado es menor de 0,05 indica que el modelo ayuda a explicar el hecho de que un paciente hospitalizado sufra una caída de cama, es decir, las variables independientes explican la variable dependiente.

Tabla 4.B.3.6. Regresión logística 3. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	3.736,801 ^a	0,016	0,091

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 9 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Tabla 4.B.3.7. Regresión logística 3. Prueba de Hosmer y Lemeshow.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	9,587	8	0,295

Tabla 4.B.3.8. Regresión logística 3. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación^a

	Observado		Pronosticado		
			Caída de cama		Porcentaje correcto
			No caída de cama	Si caída de cama	
Paso 1	Caída de cama	No caída de cama	13.893	6.193	69,2
		Si caída de cama	144	273	65,5
	Porcentaje global				69,1

a. El valor de corte es ,050

El modelo (conjunto de variables independientes) es significativo, explica entre el 1,6 % y el 9,1 % de las variaciones de la variable dependiente, lo observado se ajusta suficientemente a lo esperado según la prueba de Hosmer y Lemeshow y clasifica de forma correcta el 69,1 % de las caídas (supera por tanto el 50 % mínimo para no ser rechazado). En general, es un modelo aceptable.

Tabla 4.B.3.9. Regresión logística 3. Variables de la ecuación.

Variables de la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	I.C. 95 % para Exp (B)		
							Inferior	Superior	
Paso 1 ^a	Hombre	0,782	0,102	58,878	1	0,000	2,185	1,790	2,669
	Con bajada de cama	-0,415	0,163	6,436	1	0,011	0,661	0,480	0,910
	Cama nueva	-0,671	0,162	17,159	1	0,000	0,511	0,372	0,702
	Sin riesgo de caída			98,106	2	0,000			
	Riesgo medio de caída	1,546	0,247	39,036	1	0,000	4,693	2,889	7,622
	Riesgo alto de caída	2,167	0,236	84,024	1	0,000	8,728	5,492	13,871
	Caídas previas al ingreso	3,044	0,288	111,677	1	0,000	20,991	11,935	36,917
	Constante	-8,502	0,372	521,881	1	0,000	0,000		

Resultado

Como puede observarse, en todos los casos la significatividad estadística del test de Wald es $< 0,05$. El odds ratio (Exp (B)), número e elevado al valor de la variable respectiva, para el caso las caídas desde una cama nueva y las que se producen desde una cama a la que le ha bajado la altura, es inferior a 1 lo que implica que tanto utilizar una cama nueva como bajar la altura de la cama, reducen la probabilidad de caer, la cual se incrementa cuando el paciente ha sido calificado de riesgo medio en relación a los que han sido considerados sin riesgo y más aún cuando la calificación es de riesgo alto. También se incrementa cuando el paciente es hombre y de forma considerable en el caso de pacientes con caídas previas al ingreso.

Entre las variables seleccionadas, la que presenta mayor fortaleza es la de caídas previas al ingreso (Exp (B) más alejado de 1).

La ecuación general o función logística, ha sido:

$F(\text{Caídas} = 1) = -8,502 + 0,782 * 1 (\text{hombre}) - 0,671 (\text{cama nueva}) - 0,415 * 1$
 $(\text{bajada altura de cama}) + 1,546 * 1 (\text{riesgo medio}) + 2,167 * 1 (\text{riesgo alto}) +$
 $3,044 * 1 (\text{caídas previas al ingreso}).$

$$\text{Probabilidad}(\text{caídas} = 1) = \frac{e^{f(\text{caídas} = 1)}}{1 + e^{f(\text{caídas} = 1)}}$$

4.B.4. Regresión logística 4. Pacientes ingresados 2007-2013. Caídas de cama.

Con objeto de conocer además de la vinculación del tipo de cama a la probabilidad de caer, la forma en que esta se produce por Unidades de Hospitalización, se ha efectuado, aplicando la misma metodología que en los casos anteriores y sólo para caídas de cama, una nueva regresión logística.

Sin embargo, como se muestra en la tabla siguiente, la prueba de Wald no ha resultado significativa para los coeficientes B de las Unidades de Hospitalización, por lo que estas variables no nos sirven como explicativas de la probabilidad de caer desde la cama.

Tabla 4.B.4.1. Regresión logística 4. Variables de la ecuación.

Variables de la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	I.C. 95 % para Exp (B)	
								Inferior	Superior
Paso 1^a	Hombre	0,741	0,105	50,128	1	0,000	2,098	1,709	2,575
	Con bajada altura cama	-0,326	0,167	3,812	1	0,051	0,722	0,520	1,001
	Cama nueva	-0,775	0,201	14,809	1	0,000	0,461	0,310	0,684
	Sin riesgo de caída			53,072	2	0,000			
	Riesgo medio de caída	1,005	0,263	14,623	1	0,000	2,733	1,633	4,576
	Riesgo alto de caída	1,610	0,258	39,019	1	0,000	5,001	3,018	8,287
	Con caídas previas ing.	3,017	0,291	107,417	1	0,000	20,437	11,551	36,160
	Otros			43,068	7	0,000			
	Agudos	16,796	1.397,494	0,000	1	0,990	19.692.061,710	0,000	.
	Cuidados Paliativos	17,193	1.397,494	0,000	1	0,990	29.296.832,814	0,000	.
	Ictus	17,558	1.397,494	0,000	1	0,990	42.206.595,481	0,000	.
	Ortogeriatria	16,920	1.397,494	0,000	1	0,990	22.302.878,556	0,000	.
	Patología Vascular	17,605	1.397,494	0,000	1	0,990	44.245.259,428	0,000	.
	Rehabilitación	17,523	1.397,494	0,000	1	0,990	40.738.451,984	0,000	.
	Traumatología	16,287	1.397,494	0,000	1	0,991	11.840.413,483	0,000	.
	Constante	24,875	1.397,494	0,000	1	0,986	0,000		

Resultado

4.C. MODELO DE SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO (MSD)

Tabla 4.C.1. Modelo de Susceptibilidad al Daño (MSD) de las Unidades de Enfermería 2007-2013.

Unidad de Enfermería	Caídas N	Daño N (%)	Odds de daño	Ratio de Susceptibilidad al daño (IC 95 %)
Principal Izda. (Agudos Geriátricos I)	336	136 (0,40)	0,68	1,21 (0,91-1,50)
Principal Dcha. (Agudos Geriátricos II)	315	112 (0,36)	0,55	0,97 (0,68-1,26)
Primero Dcha. (Cuidados Paliativos)	244	112 (0,46)	0,85	1,50 (1,17-1,83)
Segundo Derecha (Quirúrgicos)	111	37 (0,29)	0,41	0,68 (1,20-1,17)
Tercero Derecha (Cerebrovasculares)	252	72 (0,29)	0,40	0,65 (0,51-0,79)
TOTAL	1.258	464 (0,37)	0,58	1,00 (0,92-1,09)

Clasificadas las caídas registradas según su naturaleza (con o sin daño) y Unidad de Enfermería de ocurrencia, de las 1.258 caídas analizadas, 464 (37 %) han resultado con daño, la ratio de susceptibilidad al daño ha resultado muy dispar, resultando las más relevante la Unidad del Primero Derecha, en la que ingresan pacientes de Cuidados Paliativos seguida la del Principal Izquierda de Agudos Geriátricos I.

Tabla 4.C.2. Modelo de Susceptibilidad al Daño (MSD) de las Unidades de Hospitalización 2007-2013.

Unidad de Hospitalización	Caídas N	Daño N (%)	Odds de daño	Ratio de Susceptibilidad al daño (IC 95 %)
Agudos	561	214 (0,38)	0,62	1,29 (0,88-1,69)
Cuidados Paliativos	230	106 (0,46)	0,85	1,83 (1,23-2,42)
Ictus	186	51 (0,27)	0,38	0,73 (0,37-1,09)
Ortogeriatria	91	28 (0,31)	0,44	1,06 (0,37-1,76)
Patología Vascular	90	35 (0,39)	0,64	0,87 (0,46-1,70)
Rehabilitación	54	19 (0,35)	0,54	0,59 (0,00-1,18)
Traumatología	46	11 (0,24)	0,31	0,63 (0,92-1,44)
TOTAL	1.258	464 (0,37)	0,58	1,18 (0,07-1,20)

Repetido el análisis para las Unidades de Hospitalización, los resultados no discrepan de los obtenidos en el caso anterior, la Unidad de Cuidados Paliativos se ratifica como la de mayor susceptibilidad al daño.

4.D. RESULTADOS. CAÍDAS 2007-2013.

A continuación se modifica el objeto de estudio, ya no serán los pacientes sino las caídas que se han producido entre los pacientes hospitalizados en el periodo 2007-2013, distribuidas por Unidades de hospitalización y Unidades de enfermería como muestra las tablas siguientes:

Tabla 4.D.1. Caídas por Unidades de Hospitalización.

Unidad de hospitalización	Pacientes	Porcentaje
Agudos	561	44,6
Cuidados Paliativos	230	18,3
Ictus	186	14,8
Orto geriatría	91	7,2
Patología Vascular	90	7,1
Rehabilitación	54	4,3
Traumatología	46	3,7
Total	1.258	100,0

Tabla 4.D.2. Caídas por Unidades de Enfermería.

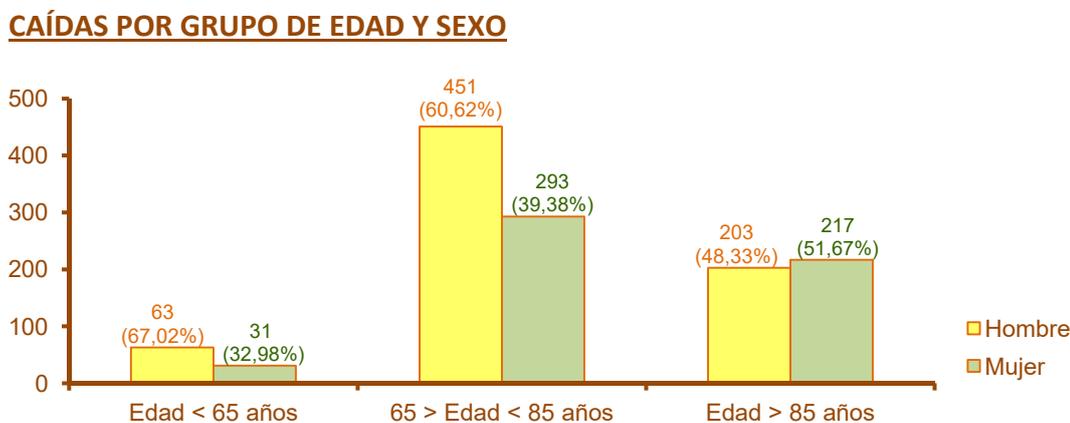
Unidad de enfermería	Pacientes	Porcentaje
Principal Derecha	336	26,7
Principal Izquierda	315	25,1
Primero Derecha	244	19,4
Segundo Derecha	111	8,8
Tercero Derecha	252	20,0
Total	1.258	100,0

Se han incluido en el estudio 1.258 caídas relativas a 1.062 pacientes, que en lo referente al sexo, el 57 % han correspondido a hombres y el 43 % a mujeres. Las caídas se han producido en pacientes con una media de edad de $80,65 \pm 9,73$ años y una mediana de 82 años, con un rango entre 28 y 102 años. Esta fue significativamente más elevada para las mujeres, $82,04 \pm 9,29$ años, que para los hombres $79,60 \pm 9,95$ años ($p < 0,01$).

Resultado

La distribución por grupos de edad se expone en el siguiente gráfico:

Figura 4.D.1. Caídas por grupo de edad y sexo (% respecto total caídas por grupo de edad).



Se presenta una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la categoría de edad de los pacientes que sufren caídas (Chi-cuadrado de Pearson: 20,70, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,127, $p < 0,01$).

El 62 % de las caídas con daño corresponden a hombres (Chi-cuadrado de M-H: 6,76, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,075, $p < 0,01$) y por categoría de daño también se presenta asociación estadísticamente significativa con el sexo, tanto para la totalidad de caídas (Chi-cuadrado de Pearson: 14,07, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,105, $p < 0,01$), como para las caídas de no cama (Chi-cuadrado de Pearson: 11,05, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,120, $p < 0,05$), aunque no para las caídas de cama.

De igual forma, se aprecia asociación estadísticamente significativa entre el sexo y el hecho de haber padecido una o más de una caída durante el ingreso (Chi-cuadrado de M-H: 7,48, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,129, $p < 0,01$). En las 350 caídas que representan la segunda o superior caída durante el ingreso, el 63,18 % corresponden a hombres y el 38,86 % a mujeres. Porcentajes similares se presentan al

abordar por separado a caídas de cama y de no cama, aunque en este último caso no se produce asociación estadísticamente significativa.

En cuanto al riesgo de caídas, se han quedado fuera de análisis por desconocimiento 94 caídas, un 8,08 %, y entre las restantes un 4,38 % se han producido en pacientes que no han presentado riesgo de caída, un 28,70 % en pacientes que han presentado riesgo medio y un 66,92 % en pacientes de riesgo alto.

De las 1.258 caídas contempladas, 1.164 han correspondido a pacientes con riesgo de caídas conocido, de las cuales 51 se refieren a pacientes sin riesgo, lo que se traduce en una sensibilidad de la prueba utilizada del 95,62 %.

Entre sexo y tipo de riesgo de caída, sólo se presenta asociación estadísticamente significativa cuando las caídas no son de cama (Chi-cuadrado de Pearson: 11,05, $p < 0,05$, coef. contingencia: 0,120, $p < 0,05$).

De las 325 que representando la segunda o superior caída durante el ingreso corresponden a pacientes que disponen de un nivel de riesgo conocido, el 73,85 % lo han sido de riesgo alto, el 23,08 % de riesgo medio y el 3,08 % sin riesgo. Existe un grado de asociación estadísticamente significativo entre el nivel de riesgo y el hecho de sufrir una o dos o más caídas durante el ingreso (Chi-cuadrado de Pearson: 10,04, $p < 0,05$, coef. contingencia: 0,089, $p < 0,05$).

Durante el periodo 2007-2009, la tasa global de caídas osciló entre 3,1 y 5,8 por cada 1.000 estancias, y las tasas de “caídas de cama” entre 0,9 y 3,1 por cada 1.000 estancias. La tendencia de estas tasas, para el total de las caídas y para las caídas de la cama, se refleja en el próximo gráfico:

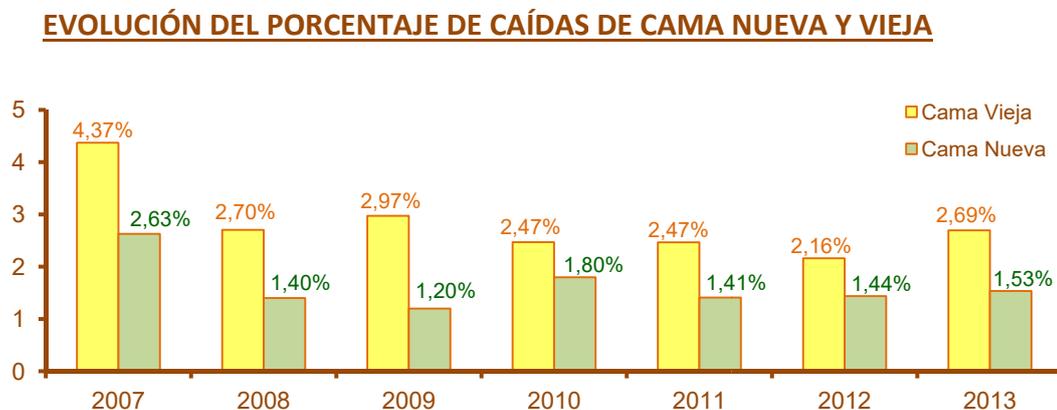
Resultado

Figura 4.D.2. Evolución temporal de la tasa de caídas por 1000 estancias.



El 40,14 % de las caídas analizadas corresponden a “caídas de cama”. Teniendo en cuenta la distribución de las camas utilizadas por los pacientes que han caído en el periodo de estudio entre viejas y nuevas, la evolución del porcentaje de caídas en cada tipo de ellas se muestra en el gráfico siguiente:

Figura 4.D.3. Evolución temporal del porcentaje de caídas de cama nueva y vieja respecto a las utilizadas por los pacientes ingresados en el periodo 2007-2013.

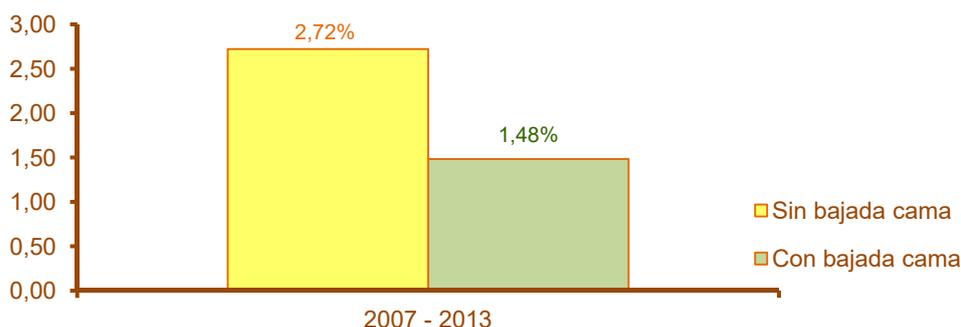


Con las camas nuevas surge la posibilidad de regular la altura de las mismas aunque, como ya se ha mencionado, la práctica de **bajada de la altura de camas** no se incluye en el protocolo de enfermería hasta 2009.

Considerando las camas utilizadas en el periodo 2007-2013 que han experimentado bajada en su altura y las que no, pertenecientes a los GFHs en los que se han producido caídas, Geriatría y Traumatología, el porcentaje de caídas en cada una de estas situaciones ha sido el siguiente:

Figura 4.D.4. Porcentaje de caídas sin/con bajada de la altura de cama 2007-2013.

PORCENTAJE DE CAÍDAS CON Y SIN BAJADA DE LA ALTURA DE LA CAMA 2007-2013



La mayor parte de las caídas, el 41,89 %, se han producido en turno de noche seguidas de las producidas en turno de mañana, el 34,98 % y de las del turno de tarde, el 23,13 %. En este aspecto, el comportamiento por sexos es diferente, en el caso de los hombres hay una clara superioridad de las caídas nocturnas, el 45,19 % se producen en turno de noche, el 32,64 % en turno de mañana y el 22,18 % en turno de tarde, mientras que en el caso de las mujeres las mayor parte de las caídas se produce de mañana aunque su porcentaje es similar a las producidas durante la noche; el 38,08 % se producen en turno de mañana, el 37,52 % en turno de noche y el 24,10 % en turno de tarde. Existe un grado de asociación estadísticamente significativo entre el sexo y el

Resultado

turno en el que se producen las caídas (Chi-cuadrado de Pearson: 7,59, $p < 0,05$, coef. contingencia: 0,077, $p < 0,05$).

Atendiendo a las caídas producidas exclusivamente “desde la cama” la mayor parte, el 65,15 %, se producen en turno de noche, seguidas de las producidas durante el turno de mañana, 19,01 %, y de las del de la tarde, 15,84 %. En este contexto, el comportamiento de las caídas por sexos es muy similar y no se presenta un grado de asociación estadísticamente significativo entre el sexo y el turno de caídas.

Entre las caídas que “no se han producido desde la cama”, el orden se invierte, la mayor parte de las caídas se produce en el turno de mañana, el 45,68 %, seguidas de las del turno de tarde, el 28,02 % y de las del de noche el 26,29 %. Y pese a que, al igual que en el caso anterior, el comportamiento de las caídas por sexos se asemeja, existe un grado de asociación estadísticamente significativo entre el sexo y el turno de enfermería en el que se producen las caídas (Chi-cuadrado de Pearson: 6,66, $p < 0,05$, coef. contingencia: 0,094, $p < 0,05$).

No se ha apreciado asociación estadísticamente significativa entre el turno y el hecho de sufrir una o más caídas. Lo mismo ha ocurrido cuando se analizan separadamente las caídas de cama y las caídas de no cama.

En cuanto al daño ocasionado por caídas el 63,12 % no han ocasionado daño, el 28,46 % han originado un daño leve, el 6,36 % moderado y el 2,07 % severo. Se ha detectado asociación estadísticamente significativa entre el sexo y el tipo de daño que se origina a consecuencia de una caída (Chi-cuadrado de Pearson: 14,07, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,105, $p < 0,01$). El hombre ha sufrido más caídas con daño que las

mujeres (40 % vs. 33 %), aunque el porcentaje de caídas con daño moderado y severo ha sido ligeramente menor (7,53 % vs. 9,51 %).

Esta asociación también resulta significativa cuando las caídas no son de cama (Chi-cuadrado de Pearson: 11,05, $p < 0,05$, coef. contingencia: 0,12, $p < 0,05$), lo cual no sucede en el caso de caídas de cama, aunque en ambos casos el comportamiento de la variable nivel de daño con relación al sexo es similar al descrito para toda la totalidad de las caídas.

Por categoría de edad, el 7,47 % de las caídas han correspondido a pacientes de 65 o menos años, el 59,14 % a mayores de 65 años y de 85 o menos años y el 33,39 % a mayores de 85 años. Cuando el daño ha sido severo, las caídas se han producidas con carácter principal en mayores de 85 años, el 53,85 %, seguidos de los pacientes con edad entre 65 y 85 años, el 43,31 % y de los menores de 65 años, el 3,85 %. En caso de daño moderado el porcentaje de pacientes con edad entre 65 y 85 años y mayor de 85 años ha sido muy similar, 42,59 % y 44,54 % respectivamente, siendo el 12,96 % el de los pacientes menores de 65 años. Para daño leve, el mayor porcentaje de caídas se ha concentrado en los de edad entre 65 y 85 años, un 67,89 %, siendo los mayores de 85 años un 26,61 % y los menores de 65 años un 5,50 %. Si a consecuencia de la caída los pacientes no han sufrido daño, el reparto por edad es similar al de las caídas consideradas en su totalidad. Se presenta un grado de asociación estadísticamente significativo entre nivel de daño y categoría de edad en los pacientes con caídas (Chi-cuadrado de Pearson: 21,26, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,129, $p < 0,01$), que se manifiesta tanto si las caídas se han producido o no desde la cama, aunque en estos casos con un nivel de significación del 95 %.

Resultado

Cuando las caídas no han ocurrido desde la cama, para los daños moderado y severo, el porcentaje de pacientes con edades entre 65 y 85 años y mayores de 85 años ha sido muy similar; sin embargo, para caídas producidas desde la cama, el porcentaje de pacientes mayores de 85 años ha sido mayoritario en ambos tramos de edad, 53,85 % y 63,64 % respectivamente.

Como se ha comentado con anterioridad, las caídas analizadas corresponden a los GFHs Geriatría, el 93,40 %, y Traumatología, el 6,6 %. Entre las caídas producidas en el GFH Geriatría, el 59,60 % de las mismas han correspondido a hombres frente al 40,94 % de las mujeres, mientras que en el caso del GFH Traumatología, la mayor parte ha correspondido a mujeres, el 72,29 % frente al 27,71 % de los hombres. Esta distribución de porcentajes se reproduce de forma similar cuando se analizan por separado las caídas de cama y las de no cama, se aprecia para las caídas una asociación estadísticamente significativa entre el GFH y el sexo (Chi-cuadrado de M-H: 29,80, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,155, $p < 0,01$).

Las caídas ocurridas en pacientes diagnosticados sin riesgo (falsos negativos) ocurren con un mayor porcentaje en el caso del GFH Traumatología, 24,32 %, en relación a los de Geriatría, 3,03 %, este valor resulta más elevado en las caídas de cama que en las de no cama. Para ambos GFH, el porcentaje más elevado de caídas corresponde a pacientes con riesgo elevado de caídas 67,80 % y 54,00 % respectivamente, mostrándose para las caídas un grado de asociación estadísticamente significativo entre GFH y nivel de riesgo (Chi-cuadrado de Pearson: 73,98, $p < 0,01$, coef. contingencia: 0,236, $p < 0,01$).

No se muestra asociación estadísticamente significativa para las caídas entre la variable GFH y las variables categorías de edad, nivel de daño y el hecho de sufrir una o más caídas durante el ingreso.

La siguiente tabla refleja el comportamiento de las variables continuas (edad, estancia, diferencia de la estancia con la estancia media (E.M.) que correspondería por Diagnóstico Principal (D.P.), diferencia de la estancia con la E.M. que correspondería por GRD, coste del paciente por Diagnóstico Principal, coste del paciente por GRD, Coste de la diferencia con la E.M. por D.P., coste de la diferencia con la E.M. por GRD y número de caídas producidas durante un episodio clínico) y las variables discretas dicotómicas cuando existe una diferencia estadísticamente significativa entre ellas, detectada mediante el estadístico t de Student.

Resultado

Tabla 4.D.3. Base de datos caídas 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas dicotómicas

V. CONTINUAS		Edad	Estancia	Dife. con E.M. D.P.	Dife. con E.M. GRD	Coste D.P.	Coste GRD	Coste dife. E.M. D.P.	Coste dife. E.M. GRD	Nº Caídas/episod. clínico
V. DISCRETAS										
Sexo	Hombre	717	79,60 ± 9,95			6.903 ± 5.462				1,45 ± 0,80
	Mujer	541	82,04 ± 9,27			7.910 ± 8.333				1,34 ± 0,76
	Diferencias sign.		99%	NO	NO	NO	95%	NO	NO	NO
GFH	Geriatría	1.175		22,41±20,34	8,40 ± 18,13	8,57 ± 17,94	7.155 ± 6.960	3.844 ± 1.893		
	Traumat	83		15,01 ± 6,77	2,75 ± 4,60	3,26 ± 5,49	9.895 ± 4.584	7.872 ± 2.948		
	Diferencias sign.		NO	99%	99%	99%	99%	99%	NO	NO
Caída cama	NO									1,34 ± 0,75
	SI									1,50 ± 0,82
	Diferencias sign.		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Caída cama vieja/nueva	Vieja	257	77,72±11,25			8.486 ± 7.002				1,60 ± 0,93
	Nueva	248	84,27 ± 6,45			5.932 ± 5.782				1,40 ± 0,68
	Diferencias sign.		99%	NO	NO	NO	95%	NO	NO	NO
Caída cama Sin/Con barandilla	Sin bara	156	78,84 ± 10,1							
	Con bar	349	81,87 ± 9,45							
	Diferencias sign.		99%	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Bajada de altura cama	NO	322	78,95±10,71	23,23±19,17			7.956 ± 6.591	4.360 ± 2.327		1,58 ± 0,91
	SI	183	84,42 ± 6,55	18,04±16,54			5.956 ± 6.298	3.639 ± 2.054		1,36 ± 0,63
	Diferencias sign.		99%	99%	NO	NO	99%	99%	NO	NO
Una o más de una caída s en el ingreso	NO	908		18,95±16,11	5,88 ± 13,75	6,12 ± 13,62	6.374 ± 5.417	4.134 ± 2.279	1.942 ± 4.376	1.753 ± 3.853
	SI	350		29,64±25,62	13,59±24,15	13,66±23,93	9.831 ± 9.201	4.049 ± 2.048	4.442 ± 8.463	3.405 ± 5.522
	Diferencias sign.		NO	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Caídas previas al ingreso	NO	1.188	80,41 ± 9,71							
	SI	70	84,67 ± 9,24							
	Diferencias sign.		99%	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Caídas Sin/Con daño	NO	794								1,45 ± 0,79
	SI	464								1,32 ± 0,76
	Diferencias sign.		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Coste en €

Tabla 4.D.4. Base de datos caídas 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas de más de dos valores

V. CONTINUAS		Edad	Estancia	Dife.con E.M. D.P.	Dife.con E.M. GRD	Coste D.P.	Coste GRD	Coste dife. E.M. D.P.	Coste dife. E.M. GRD	Nº Caídas/episod. clínico	
V. DISCRETAS											
Edad	≤ 65	94	56,09 ± 7,89	33,39 ±23,16	17,14 ±22,17	16,37 ±21,63	10,34 ± 7,088	4,613 ± 2,032	5,223 ± 6,819	3,982 ± 5,649	
	65 < y ≤ 85	744	78,78 ± 4,84	24,39 ±21,95	9,54 ±19,78	9,90 ± 19,57,	8,080 ± 7,511	4,103 ± 2,101	3,121 ± 6,640	2,477 ± 4,676	
	> 85	420	89,47 ± 3,05	14,99 ±10,75	3,31 ± 9,11	3,41 ± 9,30	5,345 ± 4,802	4,009 ± 2,436	1,202 ± 3,519	1,350 ± 3,427	
	Diferencias sign.		99%	99%	99%	99%	99%	95%	99%	99%	NO
Unidad de Hospitalización	Agudos	561	85,42 ± 5,43	11,47 ± 7,27	2,60 ± 7,30	2,47 ± 7,14	3,386 ± 2,073	3,109 ± 1,486	746 ± 2,093	867 ± 2,539	1,29 ± 0,67
	Paliativos	230	70,77 ± 12,85	28,05 ±17,18	13,59 ±17,80	13,81 ±16,57	8,656 ± 5,457	4,211 ± 1,317	4,219 ± 5,577	3,666 ± 4,901	1,52 ± 0,85
	Ictus	186	80,30 ± 6,53	35,76 ±30,74	17,42 ±30,63	17,79 ±30,59	11,076 ±10,482	4,154 ± 1,709	5,487 ±10,261	3,933 ± 6,732	1,49 ± 1,03
	Orto geriat.	91	85,07 ± 5,17	21,16 ±11,88	5,74 ± 11,29	7,56 ± 10,13	13,446 ±7,503	7,982 ± 3,010	3,587 ± 7,105	4,626 ± 5,829	1,43 ± 0,67
	P. vascular	90	76,52 ± 10,19	42,82 ±20,28	12,83 ±21,88	14,01 ±22,72	13,049 ±6,485	3,766 ± 1,579	3,981 ± 6,731	2,267 ± 3,163	1,73 ± 0,86
	Rehabilita.	54	78,50 ± 6,74	32,43 ±16,88	9,14 ± 16,91	9,09 ± 15,96	10,146 ±5,926	5,230 ± 1,137	2,953 ± 5,631	1,451 ± 2,404	1,41 ± 0,60
	Traumatol.	46	75,24 ± 7,73	11,20 ± 4,63	2,16 ± 3,40	0,55 ± 3,67	7,223 ± 3,100	7,339 ± 3,024	1,394 ± 2,210	427 ± 2,513	1,13 ± 0,34
	Diferencias sign.		99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Unidad de Enfermería	Ppal. Dcha	336	83,05 ± 8,06	19,95 ±18,33	5,51 ± 13,54	5,63 ± 14,00	6,005 ± 5,729	3,242 ± 1,509	1,669 ± 4,160	1,230 ± 2,720	1,38 ± 0,68
	Ppal. Izda.	315	85,50 ± 5,39	11,75 ± 7,91	2,73 ± 7,74	2,68 ± 7,63	3,534 ± 2,279	3,211 ± 1,577	807 ± 2,232	987 ± 2,688	1,34 ± 0,75
	1º Dcha.	244	71,39 ± 12,91	27,08 ±17,18	12,81 ±17,55	12,98 ±16,40	8,600 ± 5,572	4,332 ± 1,651	4,070 ± 5,525	3,463 ± 4,878	1,52 ± 0,85
	2º Dcha.	111	80,89 ± 7,43	16,62 ± 9,98	3,43 ± 8,44	4,33 ± 8,44	10,639 ±6,355	7,728 ± 2,965	2,166 ± 5,294	2,848 ± 5,082	1,28 ± 0,56
	3º Dcha.	252	80,25 ± 6,72	34,62 ±27,83	15,40 ±27,84	15,70 ±27,66	11,184 ±9,794	4,582 ± 1,972	5,038 ± 9,516	3,567 ± 6,229	1,47 ± 0,93
	Diferencias sign.		99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	95%
Turno de Enfermería	Mañana	440		24,15 ±21,85	9,52 ± 19,54	9,80 ± 19,37	8,203 ± 7,883		3,224 ± 6,875	2,660 ± 5,255	
	Tarde	291		23,98 ±22,46	9,04 ± 20,12	9,35 ± 20,08	7,964 ± 7,580		2,916 ± 6,707	2,306 ± 4,485	
	Noche	527		18,93 ±15,69	6,22 ± 13,92	6,27 ± 13,61	6,265 ± 5,192		1,994 ± 4,307	1,789 ±3,5567	
	Diferencias sign.		NO	99%	99%	99%	99%	NO	99%	99%	NO
Índice de Barthel al ingreso	Sin definir	6									
	IB < 20	313		26,25 ±23,43	11,78 ±21,75	12,29 ±21,53	8,761 ± 7,871	4,215 ± 2,345	3,801 ± 7,156	3,181 ± 5,314	
	20 ≥ IB <40	260		23,20 ±23,32	8,37 ± 20,73	8,83 ± 20,63	8,511 ± 8,573	4,696 ± 2,480	3,055 ± 7,564	2,731 ± 5,253	
	40 ≥ IB <60	249		21,10 ±17,98	6,62 ± 15,43	6,70 ± 15,10	6,858 ± 5,975	4,054 ± 1,975	2,157 ± 4,999	1,593 ± 3,647	
	IB ≥ 60	430		18,60 ±15,33	5,97 ± 12,29	5,87 ± 12,01	5,882 ± 4,810	3,695 ± 1,983	1,836 ± 3,769	1,588 ± 3,362	
	Diferencias sign.		NO	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	NO
Categoría de daño	Sin daño	794						4,105 ± 2,226			
	Leve	358						4,040 ± 2,133			
	Moderado	80						4,039 ± 1,961			
	Severo	26						5,456 ± 3,284			
	Diferencias sign.		NO	NO	NO	NO	NO	95%	NO	NO	NO
Lugar de caída	Sillón	242	82,26 ± 7,27				8,401 ± 8,129	4,329 ± 2,426			1,40 ± 0,87
	Baño	252	79,47 ± 11,23				6,649 ± 5,778	3,744 ± 1,637			1,32 ± 0,71
	Cama	505	80,93 ± 9,77				7,232 ± 6,551	4,099 ± 2,256			1,50 ± 0,82
	Otros	259	79,74 ± 9,92				7,213 ± 7,052	4,282 ± 2,385			1,30 ± 0,65
	Diferencias sign.		99%	NO	NO	NO	95%	95%	NO	NO	99%

Coste en €

Resultado

Tabla 4.D.4. Base de datos caídas 2007-2013. Diferencias significativas entre variables continuas y discretas de más de dos valores.

V.CONTINUAS		Edad	Estancia	Dife.con E.M. D.P.	Dife.con E.M. GRD	Coste D.P.	Coste GRD	Coste dife. E.M. D.P.	Coste dife. E.M. GRD	Nº Caídas/episod. clínico	
V. DISCRETAS											
Tipo de riesgo de caídas	Sin definir	94	81,37 ± 7,17	16,86 ±10,85	2,25 ± 9,99	1,83 ± 10,83	5.347 ± 4.291		851 ± 3.220	1.117 ±2.971	1,30± 0,53
	Sin riesgo	51	71,71 ± 10,85	18,63 ±15,44	6,30 ± 14,29	6,15 ± 13,36	6.898 ± 4.681		2.142 ± 4.355	1.530 ±3.450	1,27 ± 0,67
	Riesgo medio	334	77,82 ± 11,34	23,56 ±19,00	8,64 ± 16,65	8,81 ± 16,04	7.578 ± 5.893		2.681 ± 5.100	2.224 ±4.524	1,26 ± 0,52
	Riesgo alto	779	82,36 ± 8,52	22,05 ±21,10	8,58 ± 18,79	8,87 ± 18,71	7.501 ± 7.556		2.867 ± 6.514	2.386 ±4.592	1,49 ± 0,89
	Diferencias sign.		99%	95%	99%	99%	95%	NO	95%	95%	99%
Categoría caídas	Una caída	908	80,91 ± 9,85	18,95 ±16,12	5,88 ± 13,75	6,12 ± 13,62	6.374 ± 5.417		1.942 ± 4.376	1.753 ±3.853	
	De 2 a 3 caídas	315	80,52 ± 9,17	26,23 ±18,20	10,13 ±16,32	10,45 ±16,20	8.805 ± 6.792		3.330 ± 5.774	2.871 ±4.602	
	Más de 3 caídas	35	75,17 ± 10,19	60,37 ±50,95	44,69 ±49,22	42,51 ±50,01	19.066±18583		14.446 ± 17.684	8.214 ±9.538	
	Diferencias sign.		99%	99%	99%	99%	99%	NO	99%	99%	

Coste en €

Para variables discretas que toman más de dos valores, la asociación significativa entre ellas se obtiene mediante el estadístico ANOVA de un factor, una vez comprobada la homogeneidad de las varianzas mediante el estadístico de Levene, y como contrastes post hoc para analizar las diferencias por pares, se ha utilizado el estadístico de Scheffe cuando se asumen varianzas iguales y el de Games-Howell cuando esta igualdad no se asume.

Pese a que las variables continuas dependientes mencionadas no siguen una distribución normal en la población (test de Kolmogorov-Smirnov < 0,05), se han descartado las pruebas no paramétricas por tratarse de grupos de comparación grandes, superiores a 30, salvo en el caso de la variable “categoría de daño” ya que el grupo de daño severo consta de 26 pacientes, por lo que se ha utilizado la prueba de Kruskal-Wallis.

A continuación se muestran los principales indicadores relacionados con las caídas registradas en el periodo 2003-2007.

Tabla 4.D.5. Características relacionadas con las caídas de pacientes. Principales indicadores.

Características relacionadas con las caídas de los pacientes	Nº de casos (%)
Indicadores Generales	
Pacientes ingresados	26.602
Nº de camas funcionantes	160
Nº total de caídas (Nº de pacientes)	1.314 (1.100)
Caídas por mil estancias	4,7
Caídas de cama por mil estancias	1,8
Nº de caídas analizadas (Nº de pacientes)	1.258 (1.062)
Género	
Mujeres	541 (43)
Hombres	717 (57)
Proporción mujer/hombre	0,75/1
Edad de los pacientes (Años)	
65-69	51 (4,2)
70-74	108 (8,9)
75-79	218 (17,9)
80-84	340 (27,9)
85-89	332 (27,2)
90-94	141 (11,5)
95-99	22 (1,8)
100-107	7 (0,6)
Índice de Barthel	
IB < 20	313 (24,9)
20 ≥ IB < 40	260 (20,6)
40 ≥ IB < 60	249 (19,8)
IB ≥ 60	430 (34,2)
No registrado	6 (0,5)
Nº de caídas por grupos de riesgo	
0	51 (4,0)
1	120 (9,5)
2	214 (17)
3	284 (22,6)
4	319 (25,4)
5	176 (14)
Desconocido	94 (7,5)
Nº de caídas por tipo de riesgo	
Sin riesgo	51 (4,1)
Riesgo medio	334 (26,6)
Riesgo alto	779 (61,9)
Desconocido	94 (7,4)

Resultado

Características relacionadas con las caídas de los pacientes	Nº de casos (%)
Nº de caídas por nivel de daño	
Sin daño	794 (63,1)
Daño leve	358 (25,5)
Daño moderado	80 (6,3)
Daño severo	26 (2,0)
Muertes (4 relacionadas con fractura de cadera, 3 hemorragias cerebrales y 1 por causas desconocidas después de la caída)	8 (0,6)
Fractura de cadera	11 (0,8)
Fractura de columna	1 (0,1)
Otros (1 fractura de hombro, 1 fractura de costilla, 1 fractura de rodilla, 2 lesiones de cabeza, 1 enucleación de ojo)	6 (0,5)
Localización de caída	
Sillón	242 (19,2)
Baño	252 (20,0)
Cama	505 (40,2)
Otros	259 (20,6)
Caídas en el mismo episodio clínico	
Primera	1.062 (84,4)
Segunda	153 (12,2)
Tercera	32 (2,5)
Cuarta	8 (0,6)
Quinta	2 (0,2)
Sexta	1 (0,1)
Caídas previas al ingreso	
Con caídas previas al ingreso	70 (5,6)
Sin caídas previas al ingreso	1.188 (94,4)
Turno en el que se produce la caída	
Mañana (De 8.00 a 15.00)	440 (35,0)
Tarde (De 15.00 a 22.00)	291 (23,1)
Noche (De 22.00 a 8.00)	527 (41,9)
Unidad de Hospitalización	
Agudos	561 (44,6)
Cuidados paliativos	230 (18,3)
Ictus	186 (14,8)
Ortogeriatría	91 (7,2)
Patología vascular	90 (7,2)
Rehabilitación	54 (4,3)
Traumatología	46 (3,7)
Unidades de Enfermería	
Principal Izda. (Agudos Geriátricos I)	336 (26,7)
Principal Dcha. (Agudos Geriátricos II)	315 (25,1)
Primero Dcha. (Cuidados Paliativos)	244 (19,4)
Segundo Derecha (Quirúrgicos)	111 (8,8)
Tercero Derecha (Cerebrovasculares)	252 (20,0)

Características relacionadas con las caídas de los pacientes	Nº de casos (%)
Enfermedades subyacentes y medicación¹²⁰	
Deterioro cognitivo	681(54,13)
Medicación (n=6.253)	
Antitrombóticos	991 (15,8)
Antihipertensivos	618 (9,9)
Hipnóticos/ansiolíticos	759 (12,1)
Diuréticos	489 (7,8)
Neurolépticos	440 (7,00)
Antidepresivos	293 (4,7)
Opiáceos	223 (3,6)

Resultado

4.E. RESULTADOS. COSTE DE CAÍDAS. MODELOS EXPLICATIVOS.

Para explicar el coste de las caídas producidas durante la hospitalización, se ha planteando un modelo de regresión lineal múltiple en el que la variable dependiente, a explicar, es el coste de la diferencia de estancias al alta de un paciente, con las estancia media que le habría correspondido tanto por su Diagnóstico Principal como por su GRD en el caso de no haber sufrido caída y se recogen como variables independientes aquellas que en su conjunto tienen mayor poder explicativo de entre todas las relacionadas en el apartado material y métodos, tanto si son conocidas en el momento del ingreso como durante la hospitalización o al alta.

Para seleccionar las variables que van a formar parte del modelo de regresión lineal como variables explicativas del mismo, se ha seguido el método *Introducir*, ya definido en el apartado material y métodos.

Se han efectuado varias regresiones unas referidas al total de las caídas registradas en el Hospital en el periodo 2007-2013 y otras en las que se analizan por separado las caídas de cama y las no de cama.

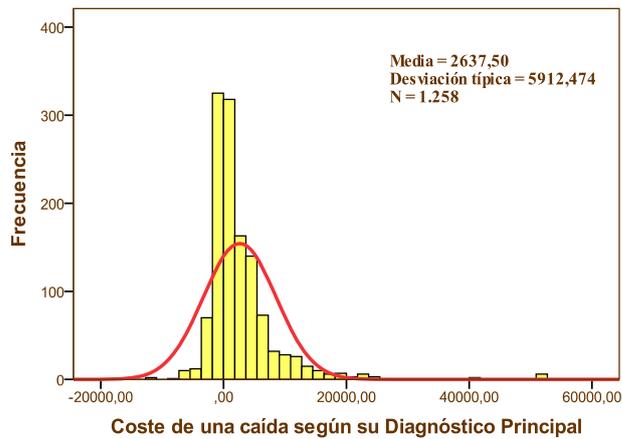
Se construyeron por tanto seis modelos de regresión, dos para toda la muestra, dos para las caídas de cama y otros dos para las caídas no de cama.

4.E.1. Regresión Lineal 1. Coste de caídas según Diagnóstico Principal 2007-2013.

Las caídas analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han ascendido a 1.258 y su coste ajustado por Diagnóstico Principal ha oscilado entre un mínimo de -11.162 € y un máximo de 52.305 €, siendo el coste medio de una caída $2.367\text{€} \pm 5.912\text{€}$, $329\text{€} \pm 326\text{€}$ por día de exceso de estancia ocasionado por ésta.

Como se aprecia en la forma del histograma que se muestra a continuación, la distribución del coste de una caída calculado en función de su Diagnóstico Principal, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Figura 4.E.1.1.CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA SEGÚN D.P.



Resultado

Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.1.1. Regresión lineal 1. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída por Diagnóstico Principal.

Variables	Media	Desviación típica	N
Diferencia estancia con la EM de su Diag. Ppal.	8,03	17,62	1.258
Edad	80,65	9,73	1.258
Categoría de edad			1.258
Estancia	21,92	19,81	1.258
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario	1,40	0,78	1.258
Una o más caídas durante el ingreso			1.258
Categoría número de caídas			1.258
Turno de enfermería			1.258
Índice de Barthel	42,61	29,49	1.258
Categoría Índice de Barthel			1.258
Riesgo de caída	2,15	3,43	1.258
Tipo de riesgo de caída			1.258
Unidad de Hospitalización Cuidados Paliativos			1.258
Unidad de Hospitalización. Ictus			1.258
Unidad de Hospitalización Patología Vascular			1.258
Unidad de Hospitalización Agudos			1.258
Unidad Enfermería PD			1.258
Unidad Enfermería PI			1.258
Unidad Enfermería 1D			1.258
Unidad Enfermería 3D			1.258

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente, construyendo variables binarias (Si/No) para cada una de las categorías, no se han utilizado variables dummy.

Entre las variables seleccionadas, las que tienen una asociación estadísticamente significativa con el coste de una caída según su Diagnóstico Principal se muestran en la siguiente **Tabla 4.E.1.4**, junto con los parámetros del modelo (coeficientes B), el coeficiente de regresión tipificado (Beta) que refleja la aportación explicativa de cada variable al modelo y los valores del estadístico t con su p-valor asociado, lo que permite contrastar la hipótesis nula de que cada uno de los coeficientes

es igual a cero, o lo que sería lo mismo que la variable considerada no resulta explicativa del modelo.

Tabla 4.E.1.2. Regresión lineal 1. Estadístico F y significación estadística.

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	366.719,294	3	122.239,765	6.571,649	0,000 ^a
	Residual	23.325,754	1254	18,601		
	Total	390.045,047	1257			

El estadístico F nos indica bondad de la capacidad predictiva del modelo, contrastando la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero. En el modelo que se ha construido para explicar la variable coste de una caída según su Diagnóstico Principal, el p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula con un 99 % de confianza.

Tabla 4.E.1.3. Regresión lineal 1. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,970 ^a	0,940	0,940	4,313	1,785

El coeficiente de determinación R^2 nos indica la proporción de variabilidad explicada por el plano de regresión, para evitar su tendencia a la sobrestimación al introducir varias variables en el modelo, se utiliza el coeficiente R^2 ajustado por el número de observaciones y el número de variables independientes incluidas en la ecuación de regresión.

El modelo que se ha construido presenta un $R^2_{ajustado} = 0,94$, lo que indica que explica el 94 % de la variabilidad de la variable coste de una caída según su Diagnóstico Principal. Es importante mencionar que con sólo la primera de las

Resultado

variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 83,3 % de la variable dependiente.

Si la regresión es buena, los residuos no deben de tener ninguna relación entre sí, el estadístico de Durbin-Watson mide el grado de autocorrelación entre el residuo correspondiente a cada observación y la anterior, cuando su valor va de 1,75 a 2 indica que los residuos están incorrelados, si lo hace de 3 a 4, estarán negativamente autocorrelados y de 0 a 0,8 lo estarán positivamente⁸⁹. En el modelo construido, el estadístico de Durbin-Watson = 1,785, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

Tabla 4.E.1.4. Modelo de regresión lineal para variable dependiente: Coste de una caída según Diagnóstico Ppal.

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-14,985		-55,912	0,000
Estancia	0,959	1,078	134,582	0,000
Udad. Hosp. Agudos	6,594	0,186	23,535	0,000
Udad. Hosp. Patología Vasculat	-13,231	-0,194	-26,583	0,000

En el **gráfico 4.E.1.2** que se muestra a continuación, puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

En el **gráfico 4.E.1.3** las varianzas de las distribuciones de los valores de la variable dependiente ligadas a los distintos valores de las variables independientes deben ser iguales. Para analizar la homogeneidad de las varianzas, se ha utilizado el gráfico de los residuos tipificados frente a las estimaciones tipificadas. Si la varianza de los residuos fuera constante, la nube de puntos estaría concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas. En el gráfico obtenido para la regresión construida, se cumple este requisito, por tanto el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.

Figura 4.E.1.2. P-P normal de regresión Residuo tipificado

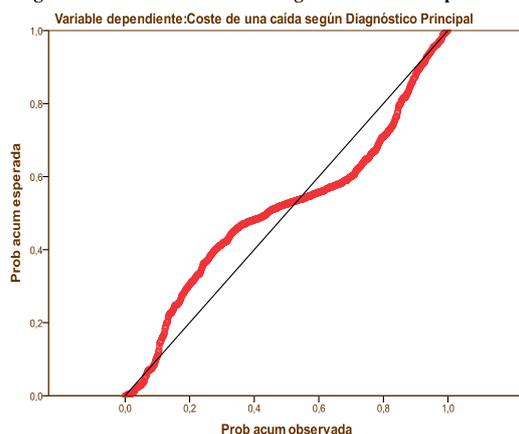
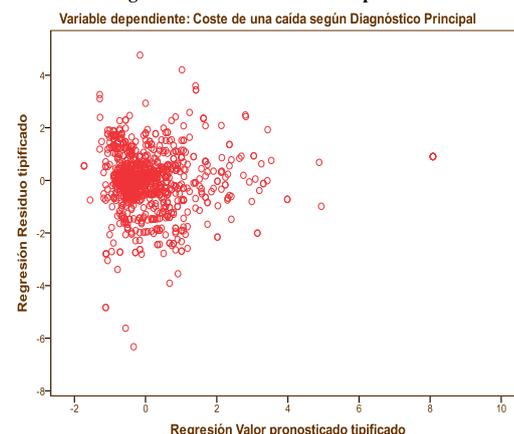


Figura 4.E.1.3. Gráfico de dispersión

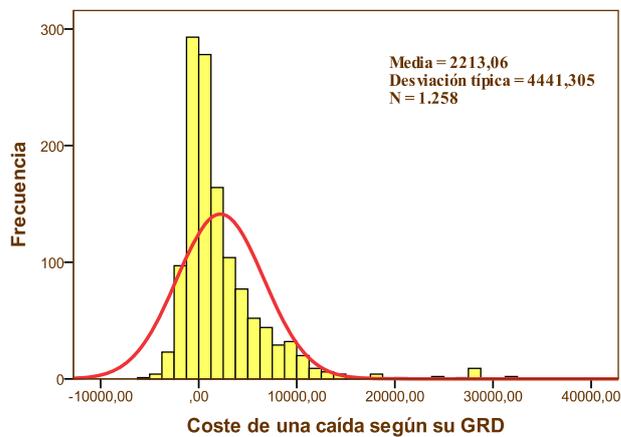


4.E.2. Regresión Lineal 2. Coste de caídas según GRD 2007-2013.

Las 1.258 caídas analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han tenido un coste ajustado por GRD que ha oscilado entre un mínimo de -5.248 € y un máximo de 31.590 €, siendo el coste medio de una caída $2.213 \text{ €} \pm 4.441 \text{ €}$, $269 \text{ €} \pm 255 \text{ €}$ por día de exceso de estancia ocasionado por ésta. Como se aprecia en la forma del histograma que se muestra a continuación, la distribución del coste de una caída calculado en función de su Diagnostico Principal, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Resultado

Figura 4.E.1.1. CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA SEGÚN GRD



Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.2.1. Regresión lineal 2. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída por GRD.

Variables	Media	Desviación típica	N
Edad	80,65	9,74	1.258
Categoría de edad			1.258
Estancia	21,92	19,81	1.258
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario	1,40	0,78	1.258
Una o más caídas durante el ingreso hospitalario			1.258
Categoría número de caídas			1.258
Turno de enfermería			1.258
Índice de Barthel	42,61	29,49	1.258
Categoría Índice de Barthel			1.258
Riesgo de caída	2,15	3,43	1.258
Tipo de riesgo de caída			1.258
Unidad de Hospitalización Cuidados Paliativos			1.258
Unidad de Hospitalización Ictus			1.258
Unidad de Hospitalización Orto geriatría			1.258
Unidad de Hospitalización Agudos			1.258
Unidad de Hospitalización traumatología			1.258
Unidad Enfermería PD			1.258
Unidad Enfermería PI			1.258
Unidad Enfermería 1D			1.258
Unidad Enfermería 3D			1.258

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente (No/Si), no se han utilizado variables dummy.

Tabla 4.E.2.2. Regresión lineal 2. Estadístico F y significación estadística.

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,643E10	6	2,739E9	409,746	0,000
	Residual	8,362E9	1251	6.684.115,091		
	Total	2,479E10	1257			

El p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero con un 99 % de confianza.

Tabla 4.E.2.3. Regresión lineal 2. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,814	0,663	0,661	2.585,366	1,836

El modelo que se ha construido presenta un $R^2_{ajustado} = 0,663$, lo que indica que el modelo explica el 66,3 % de la variabilidad de la variable Coste de una caída según su GRD. Con sólo la primera de las variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 56 % de la variable dependiente.

El estadístico de Durbin-Watson = 1,836, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

Resultado

Tabla 4.E.2.4. Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída según GRD.

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-5.839,353	275,897		-21,165
Estancia	200,413	4,428	0,894	45,264
Udad. Hosp. Cuid. Paliativos	3.884,036	278,922	0,338	13,925
Udad. Hosp. Ictus	2.606,124	287,315	0,208	9,071
Udad. Hosp. Orto geriatría	6.223,872	355,038	0,363	17,530
Udad. de Hosp. Agudos	4.407,981	270,391	0,494	16,302
Udad Hosp. Traumatología.	4.022,383	454,749	0,170	8,845

Seguidamente, en el **gráfico 4.E.2.2** puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

En el **gráfico 4.E.2.3**, la nube de puntos se encuentra concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas, lo que indica que el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.

Figura 4.E.2.2. P-P normal de regresión Residuo tipificado

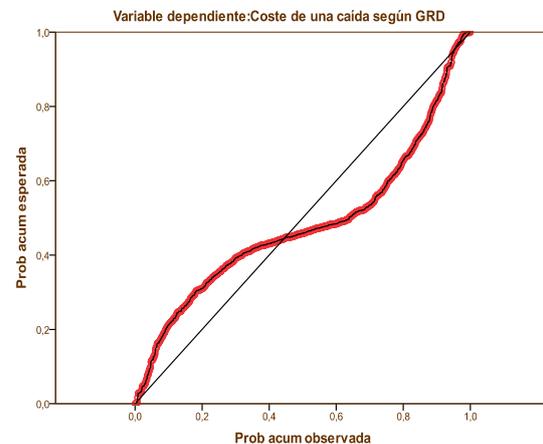
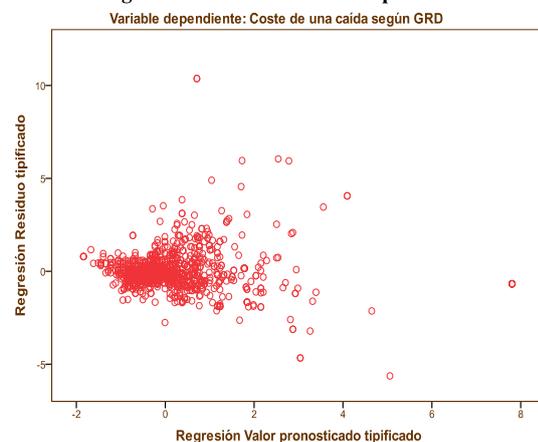


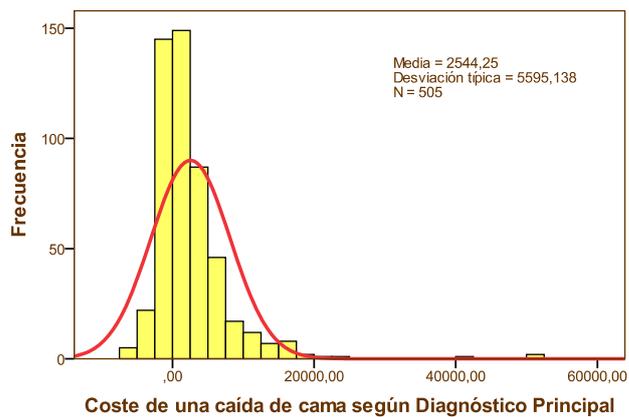
Figura 4.E.2.3. Gráfico de dispersión



4.E.3. Regresión Lineal 3. Coste de caídas de cama según Diagnóstico Principal 2007-2013.

Las caídas de cama analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han ascendido a 505 y su coste ha oscilado entre un mínimo de -6.152 € y un máximo de 52.305 €, siendo el coste medio de una caída de cama $2.544 \text{ €} \pm 5.595 \text{ €}$, $332 \text{ €} \pm 338 \text{ €}$ por día de exceso de estancia ocasionado por ésta. Como se aprecia en la forma del histograma que se muestra a continuación, la distribución del coste de una caída calculado en función de su Diagnóstico Principal, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Figura 4.E.3.1. CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA DE CAMA SEGÚN D.P.



Resultado

Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.3.1. Regresión lineal 3. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída de cama por Diagnóstico Principal.

Variables	Media	Desviación típica	N
Edad	80,93	9,77	505
Categoría de edad			505
Estancia	21,35	18,42	505
Nº orden entre las caídas sufridas durante un ingreso hospitalario			505
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario	1,50	0,82	505
Una o más caídas durante el ingreso hospitalario			505
Índice de Barthel	38,24	28,56	505
Categoría Índice de Barthel			505
Caída cama vieja/nueva			505
Riesgo de caída	2,18	3,76	505
Tipo de riesgo de caída			505
Categoría número de caídas			505
Unidad de Hosp. Cuidados Paliativos			505
Unidad de Hosp. Ictus			505
Unidad de Hosp. Patología Vascular			505
Unidad de Hosp. Agudos			505
Unidad Enfermería PI			505
Unidad Enfermería 1D			505
Unidad Enfermería 3D			505

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente, no se han utilizado variables dummy.

Tabla 4.E.3.2. Regresión lineal 3. Estadístico F y significación estadística.

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,421E10	4	3,552E9	1.134,078	0,000
	Residual	1,566E9	500	3.132.848,687		
	Total	1,577E10	504			

El p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero con un 99 % de confianza.

Tabla 4.E.3.3. Regresión lineal 3. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,949	0,901	0,900	1.769,986	1,792

El modelo que se ha construido presenta un $R^2_{ajustado} = 0,900$, lo que indica que el modelo explica el 90 % de la variabilidad de la variable Coste de una caída de cama según su Diagnóstico Principal. Con sólo la primera de las variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 81,9 % de la variable dependiente.

El estadístico de Durbin-Watson = 1,792, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

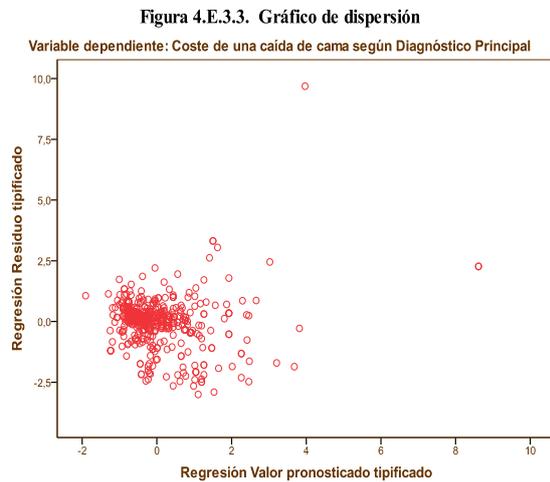
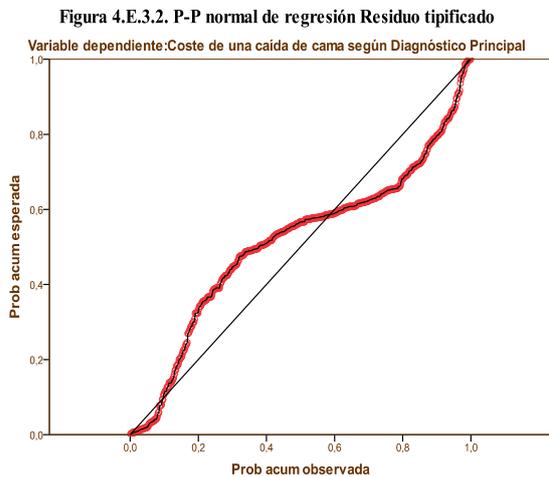
Tabla 4.E.3.4. Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída de cama según Diagnóstico Principal.

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-3.227,207	124,692		-25,881
Estancia	323,376	4,958	1,064	65,229
U. Hosp. Patología Vascolar	-6.624,659	342,243	-0,309	-19,357
U. Hosp. Ictus	-2.813,362	258,879	-0,166	-10,867
U. Hosp. Cuidados Paliativos	-1.447,086	211,243	-0,104	-6,850

Resultado

Seguidamente, en el **gráfico 4.E.3.2** puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

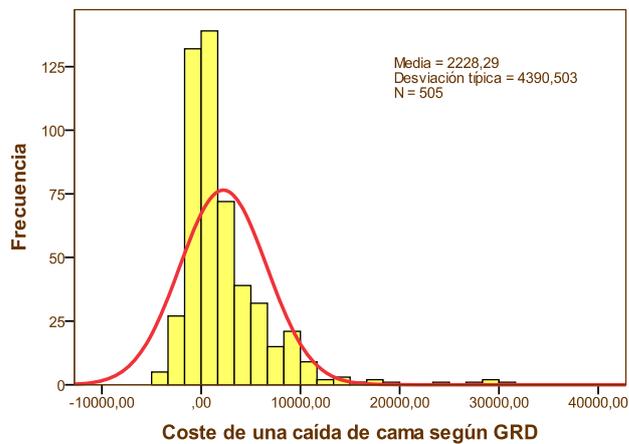
En el **gráfico 4.E.3.3**, la nube de puntos se encuentra concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas, lo que indica que el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.



4.E.4. Regresión Lineal 4. Coste de caídas de cama según GRD 2007-2013.

Las 505 caídas de cama analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han tenido un coste ajustado por GRD que ha oscilado entre un mínimo de -4.746 € y un máximo de 31.590 €, siendo el coste medio de una caída de cama $2.228 \text{ €} \pm 4.39 \text{ €}$, $289 \text{ €} \pm 267 \text{ €}$ por día de exceso de estancia ocasionado por ésta. Como se aprecia en la forma del histograma que se muestra a continuación, la distribución del coste de una caída de cama calculado en función de su GRD, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Figura 4.E.4.1. CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA DE CAMA SEGÚN GRD



Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.4.1. Regresión lineal 4. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída de cama por GRD.

Variables	Media	Desviación típica	N
Coste diferencia estancia con la EM de su GRD	2.228,29	4.390,50	505
Edad	80,93	9,769	505
Categoría de edad			505
Estancia	21,35	18,415	505
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario	1,50	0,824	505
Nº orden entre las caída sufridas durante un ingreso hospitalario.			505
Una o más caídas durante el ingreso hospitalario			505
Índice de Barthel	38,24	28,56	505
Categoría índice de Barthel			505
Riesgo de caída	2,18	3,76	505
Tipo de riesgo de caída			505
Categoría número de caídas			505
Unidad de Hosp. Cuidados Paliativos			505
Unidad de Hosp. Ictus			505
Unidad de Hosp. Ortogeriatría			505
Unidad de Hosp. Agudos			505
Unidad Enfermería PD			505
Unidad Enfermería PI			505
Unidad Enfermería 1D			505
Unidad Enfermería 3D			505

Resultado

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente, no se han utilizado variables dummy.

Tabla 4.E.4.2. Regresión lineal 4. Estadístico F y significación estadística.

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	638.3943.116,477	4	1.595.985.779,119	239,535	0,000
	Residual	3.331.419.140,551	500	6.662.838,281		
	Total	9.715.362.257,028	504			

El p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero con un 99 % de confianza.

Tabla 4.E.4.3. Regresión lineal 4. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,811	0,657	0,654	2.581,247	1,883

El modelo que se ha construido presenta un $R^2_{ajustado} = 0,654$, lo que indica que el modelo explica el 65,4 % de la variabilidad de la variable Coste de una caída de cama según su GRD. Con sólo la primera de las variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 56,6 % de la variable dependiente.

El estadístico de Durbin-Watson = 1,883, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

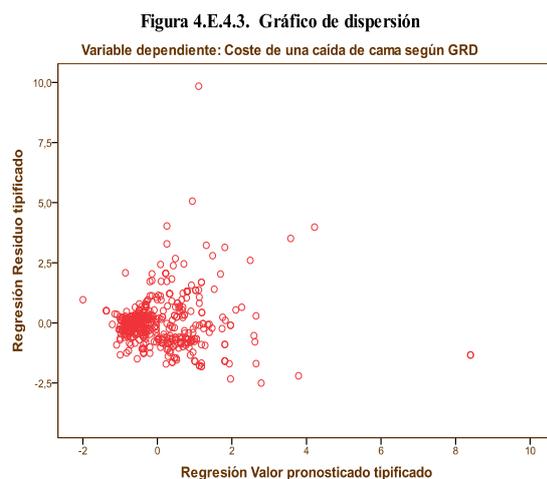
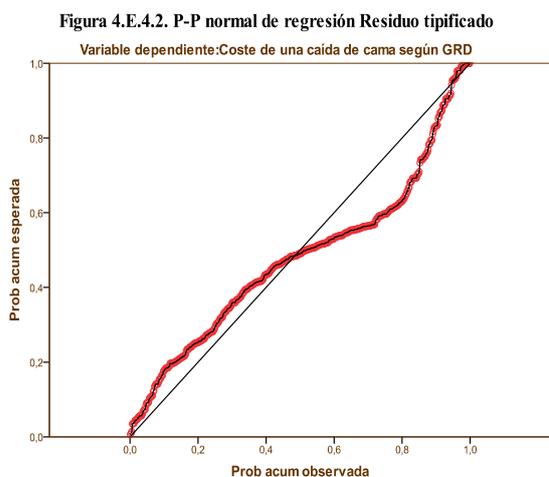
Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

Tabla 4.E.4.4. Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída de cama según GRD.

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-1.930,529	185,415		-10,412
Estancia	202,709	6,865	0,850	29,526
Udad. Hosp. Cuidados Paliativos	-347,884	300,958	-0,032	-1,156
Udad. Hosp. Patología Vascolar	-4.367,750	486,962	-0,259	-8,969
Udad. Hosp. Ortojeriatria	2.342,517	400,888	0,157	5,843

Seguidamente, en el gráfico 4.E.4.2 puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

En el gráfico 4.E.4.3, la nube de puntos se encuentra concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas, lo que indica que el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.

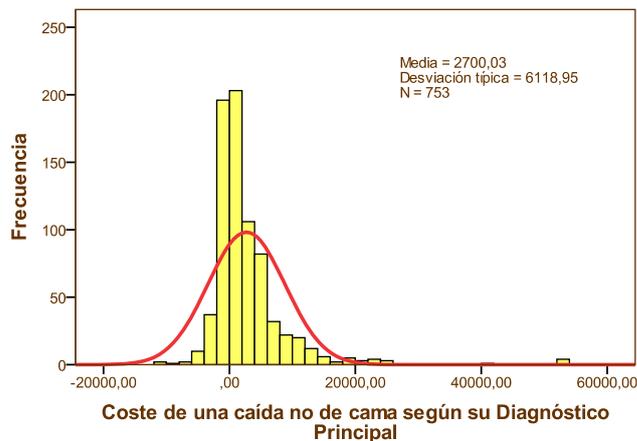


Resultado

4.E.5. Regresión Lineal 5. Coste de caídas no de cama según Diagnóstico Principal 2007-2013.

Las caídas no de cama analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han ascendido a 753 y su coste ha oscilado entre un mínimo de -1.162 € y un máximo de 52.305 €, siendo el coste medio de una caída $2.700 \text{ €} \pm 6.119 \text{ €}$, $326 \text{ €} \pm 334 \text{ €}$ por día de exceso de estancia ocasionado por una caída. Como se aprecia en la forma del histogramas que se muestran a continuación, la distribución del coste de una caída calculado en función de su Diagnóstico Principal, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Figura 4.E.5.1. CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA NO DE CAMA SEGÚN D.P.



Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.5.1. Regresión lineal 5. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída no de cama por Diagnostico Principal.

Variables	Media	Desviación típica	N
Edad	80,46	9,71	753
Categoría de edad			753
Estancia	22,31	20,702	753
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario			753
Una o más caídas durante el ingreso hospitalario			753
Categoría número de caídas			753
Nº orden entre las caída sufridas durante un ingreso hospitalario			753
Turno de enfermería			753
Índice de Barthel	45,54	29,761	753
Categoría Índice de Barthel			753
Riesgo de caída	2,13	3,194	753
Unidad de Hosp. Cuidados Paliativos			753
Unidad de Hosp. Ictus			753
Unidad de Hosp. Agudos			753
Unidad Enfermería PD			753
Unidad Enfermería PI			753
Unidad Enfermería 1D			753
Unidad Enfermería 3D			753

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente (No/Si), no se han utilizado variables dummy.

Tabla 4.E.5.2. Regresión lineal 5. Estadístico F y significación estadística

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2.5378.616.056,552	4	6.344.654.014,138	1.708,702	0,000
	Residual	2.777.429.881,516	748	3.713.141,553		
	Total	28.156.045.938,068	752			

El p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero con un 99 % de confianza.

Resultado

Tabla 4.E.5.3. Regresión lineal 5. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,949	0,901	0,901	1.926,951	1,781

El modelo que se ha construido presenta un R^2 ajustado = 0,901, lo que indica que explica el 90,1 % de la variabilidad de la variable Coste de una caída no de cama según su Diagnóstico Principal. Con sólo la primera de las variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 84,2 % de la variable dependiente.

El estadístico de Durbin-Watson = 1,781, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

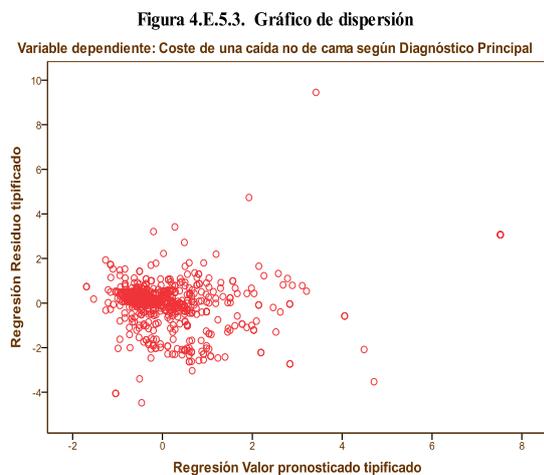
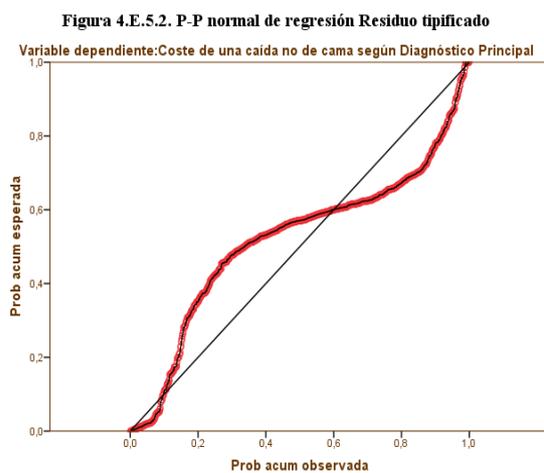
Tabla 4.E.5.4. Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída no de cama según Diagnóstico Principal

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-3.120,919	106,301		-29,359
Estancia	309,260	3,980	1,046	77,707
Udad. Hosp. Cuidados Paliativos	-1.465,606	202,643	-0,090	-7,232
Udad. Hosp. Patología Vasculat	-6.167,611	300,899	-0,258	-20,497
Udad. Hosp. Ictus	-2.436,412	218,396	-0,147	-11,156

Seguidamente, en el **gráfico 4.E.5.2** puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal

(0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

En el **gráfico 4.E.5.3**, la nube de puntos se encuentra concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas, lo que indica que el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.

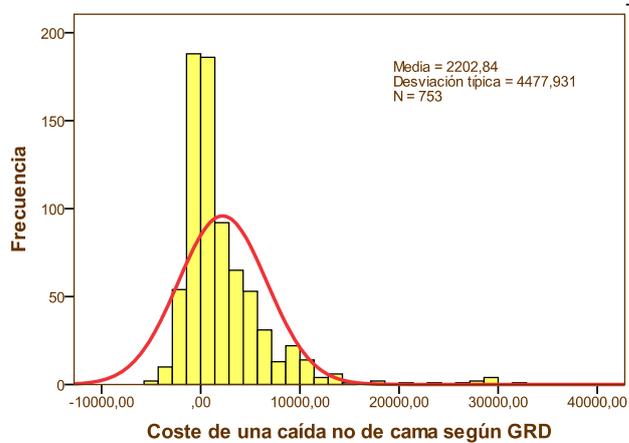


4.E.6. Regresión Lineal 6. Coste de caídas no de cama según GRD 2007-2013.

Las 753 caídas no de cama analizadas correspondientes al periodo 2007-2013 han tenido un coste ajustado por GRD que ha oscilado entre un mínimo de -5.248 € y un máximo de 31.590 €, siendo el coste medio de una caída $2.203 \text{ €} \pm 4.478 \text{ €}$, $258 \text{ €} \pm 248 \text{ €}$ por día de exceso de estancia ocasionado por ésta. Como se aprecia en la forma del histograma que se muestra a continuación, la distribución del coste de una caída no de cama calculado en función de su GRD, aunque no sigue una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$) se ajusta una distribución similar.

Resultado

Figura 4.E.6.1. CURVA DE NORMALIDAD DEL COSTE DE UNA CAÍDA NO DE CAMA SEGÚN GRD



Las variables que han presentado una correlación estadísticamente significativa con la variable dependiente han sido:

Tabla 4.E.6.1. Regresión lineal 6. Variables con correlación significativa con el Coste de una caída no de cama por GRD.

Variables	Media	Desviación típica	N
Edad	80,46	9,71	753
Categoría de edad			753
Estancia	22,31	20,70	753
Nº Total de caídas sufridas durante el ingreso hospitalario	1,34	0,75	753
Una o más caídas durante el ingreso hospitalario			753
Categoría número de caídas			753
Nº orden entre las caída sufridas durante un ingreso hosp.			753
Turno de enfermería			753
Índice de Barthel	45,54	29,761	753
Categoría Índice de Barthel			753
Unidad de Hosp. Cuidados Paliativos			753
Unidad de Hosp. Ictus			753
Unidad de Hosp. Agudos			753
Unidad de Hosp. Trauma.			753
Unidad de Hosp. Ortogeriatría			753
Unidad Enfermería PD			753
Unidad Enfermería PI			753
Unidad Enfermería 1D			753
Unidad Enfermería 3D			753

Tanto las Unidades de Hospitalización como las Unidades de Enfermería se han analizado de forma independiente, no se han utilizado variables dummy.

Tabla 4.E.6.2. Regresión lineal 6. Estadístico F y significación estadística.

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.929.406.498,065	5	1.985.881.299,613	288,072	0,000
	Residual	5.149.594.374,457	747	6.893.700,635		
	Total	15.079.000.872,522	752			

El p-valor asociado al estadístico F ha sido inferior a 0,01, por lo que puede rechazarse la hipótesis nula de que la pendiente del plano de la regresión es igual a cero con un 99 % de confianza.

Tabla 4.E.6.3. Regresión lineal 6. Resumen del modelo.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,811	0,658	0,656	2.625,586	1,895

El modelo que se ha construido presenta un R^2 ajustado = 0,656, lo que indica que explica el 65,6 % de la variabilidad del Coste de una caída no de cama según su Diagnóstico Principal. Con sólo la primera de las variables incluidas en el modelo de regresión, la estancia, se explica el 55,8 % de la variable dependiente.

El estadístico de Durbin-Watson = 1,883, se encuentra entre 1,75 y 2 por lo que se considera que no hay autocorrelación entre los residuos.

Realizada la matriz de correlación entre las variables explicativas del modelo, ninguno de los coeficientes es superior a 0,7, por lo que se considera que no se plantean problemas de colinealidad.

Resultado

Tabla 4.E.6.4. Modelo de regresión lineal para la variable dependiente: Coste de una caída no de cama según GRD.

Modelo	Coefficientes no estandarizados B	Coefficientes estandarizados Beta	t	Significación
(Constante)	-1.390,320	144,112		-9,647
Estancia	190,829	5,294	0,882	36,044
Udad. Hosp. Ictus	-1.622,833	289,829	-0,134	-5,599
Udad. Hosp. Ortogeriatría	1.892,742	418,411	0,098	4,524
Udad. Hosp. Patología Vascular	-4.607,838	403,639	-0,263	-11,416
Udad. Hosp. Rehabilitación	-3.632,425	450,932	-0,178	-8,055

Seguidamente, en el **gráfico 4.E.6.2** puede observarse que la distribución de los residuos del modelo de regresión elaborado se aproxima una distribución Normal (0,1) por su similitud con la recta que pasa por el origen de coordenadas con pendiente igual a 1.

En el **gráfico 4.E.6.3**, la nube de puntos se encuentra concentrada en una banda centrada en el cero y paralela al eje de abscisas, lo que indica que el modelo presenta homocedasticidad, varianza constante.

Figura 4.E.6.2. P-P normal de regresión Residuo tipificado

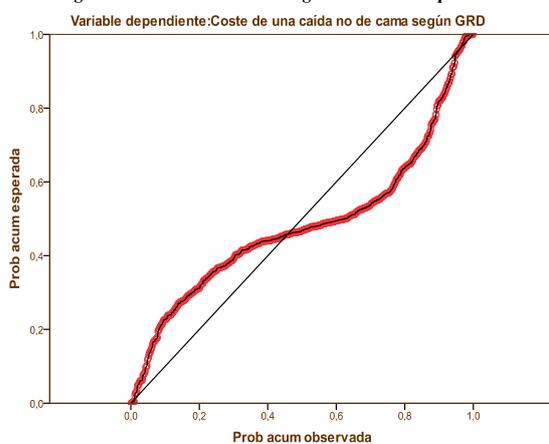
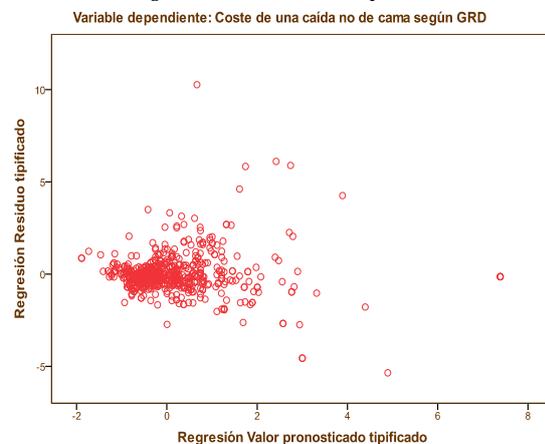


Figura 4.E.6.3. Gráfico de dispersión



4.F. RESULTADOS. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS SANITARIOS. ANÁLISIS COSTE/EFFECTIVIDAD.

Obtenida la diferencia entre las estancias del ingreso hospitalario de pacientes con caídas en relación a una media ajustada bien por Diagnóstico Principal y año, bien por GRD y año de los pacientes sin caídas, se conoce el exceso de estancias que han representado las caídas en el periodo de estudio.

Los datos por año para los pacientes que han sufrido una caída han sido los siguientes:

Tabla: 4.F.1. Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año.

AÑO	PACIEN. CON CAÍDAS	CAÍDAS	ESTANCIAS PACIENTES CON CAÍDAS	DIF. EST. D.P.	DIF. EST GRD	COSTE D.P DE PACIENTES CON CAÍDAS	COSTE DIF. ESTAN. D.P.	% COSTE DIF. D.P./ COSTE D.P.	COSTE GRD DE PACIENTES CON CAÍDAS	COSTE DIF. ESTAN. GRD	% COSTE DIF. GRD/ COSTE GRD
2007	180	224	3.754	1.091	1.103	1.088.603	311.456	28,61	686.686	312.138	45,46
2008	163	195	3.292	910	963	1.086.303	293.932	27,06	718.520	247.823	34,49
2009	152	178	3.393	1.215	1.205	1.268.328	454.867	35,86	689.818	355.028	51,47
2010	135	164	2.963	1.150	1.189	1.075.824	409.826	38,09	625.652	366.844	58,63
2011	135	151	2.911	1.037	1.138	1.104.268	375.502	34,00	619.413	315.331	50,91
2012	153	184	2.700	810	856	791.550	217.484	27,48	514.220	210.493	40,93
2013	144	162	2.479	939	936	805.190	292.872	36,37	532.005	259.680	48,81
TOTAL	1.062	1.258	21.492	7.151	7.390	7.220.067	2.355.940	32,63	4.386.314	2.067.338	47,13

Coste en €

El coste ocasionado por las caídas en el periodo 2007-2013 ha sido de **2.355.940 €** calculado por la valoración del exceso de estancias en relación al que le correspondería por su Diagnóstico Principal en el caso de no haber sufrido una caída, un 32,63 % del coste del ingreso hospitalario de los pacientes que han caído, y de **2.067.338 €**, si se calcula por el coste del exceso de estancia en relación a la que le correspondería en función de su GRD, un 47,13 % del coste del ingreso hospitalario de los pacientes que han caído obtenido por GRD.

Resultado

Estos datos para caídas producidas desde camas viejas serían:

Tabla 4.F.2. Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año para camas viejas.

AÑO	PACIENTES CON CAÍDAS	CAÍDAS	ESTANCIAS	DIF. EST. D.P.	DIF. EST GRD	COSTE D.P DE PACIENTES CON CAÍDAS EN CAMA VIEJA	COSTE DIF. ESTAN. D.P.	% COSTE DIF. D.P./ COSTE D.P.	COSTE GRD DE PACIENTES CON CAÍDAS EN CAMA VIEJA	COSTE DIF. ESTAN. GRD	% COSTE DIF. GRD/ COSTE GRD
2007	69	82	1.416	354	307	426.689	105.821	24,80	259.301	97.130	37,46
2008	40	47	803	243	277	280.905	80.318	28,59	175.474	74.629	42,53
2009	25	29	670	279	292	267.093	101.577	38,03	133.057	100.436	75,48
2010	17	22	592	356	368	222.793	129.086	57,94	86.090	89.188	103,60
2011	20	23	436	141	181	210.924	60.604	28,73	118.490	57.674	48,67
2012	19	21	396	118	120	134.528	35.214	26,18	78.958	30.713	38,90
2013	28	33	580	289	262	197.495	85.432	43,26	118.756	64.190	54,05
TOTAL	218	257	4.893	1.780	1.806	1.740.428	598.053	34,36	970.126	513.960	52,98

Coste en €

Para caídas producidas desde camas nuevas:

Tabla 4.F.3. Exceso de estancias ocasionado por caídas y su coste por año para camas nuevas.

AÑO	PACIENTES CON CAÍDAS	CAÍDAS	ESTANCIAS	DIF. EST. D.P.	DIF. EST GRD	COSTE D.P DE PACIENTES CON CAÍDAS EN CAMA NUEVA	COSTE DIF. ESTAN. D.P.	% COSTE DIF. D.P./ COSTE D.P.	COSTE GRD DE PACIENTES CON CAÍDAS EN CAMA NUEVA	COSTE DIF. ESTAN. GRD	% COSTE DIF. GRD/ COSTE GRD
2007	38	44	791	303	296	223.128	86.565	38,80	135.602	79.126	58,35
2008	19	21	351	57	70	112.282	18.250	16,25	105.512	31.175	29,55
2009	27	27	502	136	131	193.543	64.982	33,58	110.571	47.973	43,39
2010	33	41	666	216	223	232.299	75.389	32,45	152.782	94.007	61,53
2011	30	32	699	288	303	240.869	99.208	41,19	116.142	78.495	67,59
2012	36	39	538	157	148	141.919	41.468	29,22	96.188	41.208	42,84
2013	41	44	618	187	194	192.979	59.458	30,81	136.920	54.856	40,06
TOTAL	224	248	4.165	1.345	1.365	1.337.018	445.320	33,31	853.718	426.840	50,00

Coste en €

Para analizar la ratio coste/efectividad de un cambio estructural consistente en la adquisición de camas eléctricas en el Hospital Monte Naranco, se ha utilizado como medida de efectividad el exceso de estancias evitado por las caídas que se han podido prevenir y como medida del coste el importe de la inversión efectuada.

Para ello se ha calculado para cada año el Riesgo Relativo (RR) o probabilidad de caer cuando se utiliza una cama nueva en relación a la de hacerlo utilizando una cama vieja. En todos ellos el RR ha resultado menor que la unidad, de lo que se deduce que la cama nueva ha resultado ser un factor de protección frente a las caídas.

Tabla 4.F.4. Riesgo Relativo (IC M-H 95 %) de caída de cama nueva por año.

Año	Caídas cama nueva	Caídas cama vieja	Estancias cama nueva	Estancias cama vieja	RR	IC M-H 95 %	Significat. 95 %
2007	44	82	21.143	23.959	0,61	0,87-0,42	S
2008	21	47	19.254	22.605	0,52	0,87-0,32	S
2009	27	29	27.029	13.342	0,46	0,77-0,28	S
2010	41	22	26.590	10.673	0,75	1,25-0,45	NS
2011	32	23	26.309	10.494	0,55	0,94-0,33	S
2012	39	21	28.985	10.274	0,66	1,11-0,39	NS
2013	44	33	28.722	12.457	0,58	0,90-0,37	S
TOTAL	248	257	178.032	103.804	0,56	0,67-0,47	S

Dividiendo el número de caídas de cama nueva por el RR de caerse de una cama nueva en relación a una cama vieja, se obtienen las caídas que se habrían producido en caso de haber utilizado una cama vieja y la diferencia de éstas con las caídas ocasionadas en una cama nueva han sido consideradas las caídas evitadas.

Si el número de caídas así obtenido se multiplica por el coste de una caída en cama vieja según año, medido por el coste del exceso de estancias que han supuesto las caídas en relación a las que corresponderían en caso de no caer según su Diagnóstico Principal o GRD, el resultado es el ahorro obtenido por las camas nuevas utilizadas.

Resultado

Tabla 4.F.5. Caídas evitadas por utilizar cama nueva y año.

Año	Caídas cama nueva	RR Caída CV/CN	Caídas que se habrían producido en caso de utilizar cama vieja	Caídas evitadas por Utilizar cama nueva	Exceso de coste por una caída en cama vieja según D.P.	Exceso de coste por una caída en cama vieja según GRD	Ahorro por caídas evitadas al utilizar cama nueva según D.P.	Ahorro por caídas evitadas al utilizar cama nueva según GRD
2007	44	0,61	72	28	1.291	1.185	36.594	33.589
2008	21	0,52	40	19	1.709	1.588	32.521	30.218
2009	27	0,46	59	32	3.503	3.463	111.198	109.949
2010	41	0,75	55	14	5.868	4.054	81.047	55.997
2011	32	0,56	58	26	2.635	2.508	67.607	64.338
2012	39	0,66	59	20	1.677	1.463	33.946	29.606
2013	44	0,58	76	32	2.589	1.945	83.064	62.410
TOTAL	248		419	171	2.327	2.000	397.770	341.839

Coste en €

La inversión realizada en camas eléctricas nuevas ha sido:

Tabla 4.F.6. Inversión realizada en camas eléctricas.

AÑO	Nº CAMAS ADQUIRIDAS	INVERSION EN CAMAS ELÉCTRICAS
2004	48	72.000
2006	28	4.926
2007	14	21.906
2008	10	16.365
2009	10	17.007
TOTAL	110	132.204

Inversión en €

Los resultados obtenidos, indican que con el ahorro producido gracias a las estancias evitadas por las caídas prevenidas, se ha recuperado la inversión realizada en menos de tres años y en el periodo 2007-2013, descontada la inversión, el ahorro ha sido de **265.566 €** cuando los costes se valoren por el exceso de estancias en relación a las que hubieran correspondido por Diagnóstico Principal en caso de no haberse producido una caída o de **209.635 €** si el coste se valora por el exceso de estancias en relación a las que hubieran correspondido por GRD sin caídas.

Tabla 4.F.7. Coste-Efectividad según estancias evitadas en función de la media por Diagnostico Principal.

COSTE EFECTIVIDAD SEGÚN ESTANCIAS EVITADAS EN FUNCIÓN DE LA MEDIA AJUSTADA POR DIAGNÓSTICO PRINCIPAL

Variable	Camas viejas	Camas nuevas
Nº de caídas	257	248
Exceso de estancias según diagnostico principal	1.780	1.345
Exceso de estancias por caída según diagnostico principal	6,92	5,42
Coste caídas (coste exceso de estancias según diagnostico principal)	598.053	445.320
Coste estancia de una caída (coste exceso estancias por caída según diagnostico principal)	336	331
Nº de caídas evitadas		171
Coste/caída (incluye la inversión en camas nuevas y las caídas evitadas)	2.327	1.378
Coste incremental (inversión en camas nuevas)		132.204
Efectividad incremental 1: estancias evitadas según D.P. por caídas prevenidas		1.184
Efectividad incremental 2: Estancias evitadas, según D.P., por caídas en cama nueva respecto a las que se habrían producido en cama vieja		373
Coste/Efectividad incremental		84,93

Coste en €

Resultado

Tabla 4.F.8. Coste-Efectividad según estancias evitadas en función de la media por GRD.

COSTE EFECTIVIDAD SEGÚN ESTANCIAS EVITADAS EN FUNCIÓN DE LA MEDIA AJUSTADA POR GRD

Variable	Camas viejas	Camas nuevas
Nº de caídas	257	248
Exceso de estancias según GRD	1.806	1.365
Exceso de estancias por caída según GRD	7,03	5,50
Coste caídas (coste exceso de estancias según GRD)	513.960	426.840
Coste estancia de una caída (coste exceso estancias por caída según GRD)	285	313
Nº de caídas evitadas		171
Coste/caída (incluye la inversión en camas nuevas y las caídas evitadas)	2.000	1.334
Coste incremental (inversión en camas nuevas)		132.204
Efectividad incremental 1: estancias evitadas según GRD por caídas prevenidas		1.202
Efectividad incremental 2: Estancias evitadas, según GRD, por caídas en cama nueva respecto a las que se habrían producido en cama vieja		378
Ratio Coste/Efectividad incremental		82,72

Coste en €

El coste de cada estancia evitada en el periodo 2007-2013, calculado en función del Diagnóstico Principal, ha sido de 85 € (588 € por caída), que comparado con el coste por estancia del exceso ocasionado por una caída en cama vieja de 336 € (2.327 € por caída) representa un ahorro por estancia evitada de 251 € (1.739 € por caída).

Si el cálculo se realiza en función del GRD, el coste de cada estancia evitada en el periodo 2007-2013, asciende a 83 € (588 € por caída, lo mismo que por D.P.), lo que

frente al coste por estancia del exceso ocasionado por una caída en cama vieja de 285 € (2.000 € por caída) representa un ahorro por estancia evitada de 201 € (1.412 € por caída).

Coste / Efectividad de un Programa de Gestión de Riesgos sanitarios en un hospital de agudos especializado en geriatría.

Resultado

5. DISCUSIÓN

La Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud⁴ establece que las nuevas técnicas, tecnologías o procedimientos serán sometidos a evaluación previa a su incorporación a la cartera de servicios para su financiación pública y con esta finalidad, el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (SNS) del 29 de febrero de 2012 crea la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del Sistema Nacional de Salud, que proporcionan orientación y asesoramiento, mejorando la disponibilidad de evidencias científicas y de coste-efectividad como base para la toma de decisiones con la finalidad de mejorar la atención sanitaria.

Desde el punto de vista social, no individual, a las condiciones de eficacia, seguridad y calidad, básicas para la aprobación de una tecnología o una prestación sanitaria, habría que añadir la eficiencia entendida como el balance entre el coste y el valor terapéutico o social en términos relativos¹¹⁵, así la evaluación de tecnologías sanitarias dirige su proceso de análisis e investigación a estimar el valor y contribución relativos de cada tecnología sanitaria a la mejora de la salud individual y colectiva, teniendo en cuenta su impacto económico y social (definición de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III).

A partir de la creación de la Unidad Funcional de Seguridad de Pacientes en el Hospital Monte Naranco (HMN) en 2004, se introdujo un apartado de seguridad de pacientes en el orden del día de las reuniones del Consejo de Dirección del Centro y gracias a la implantación de la notificación obligatoria de las caídas, se detectó que constituían uno de los eventos adversos más habituales y que la frecuencia de las producidas desde la cama era preocupante, especialmente en algunas Unidades de Hospitalización¹¹⁶. Se identificó como posible factor de riesgo extrínseco un problema

Discusión

de estructura subsanable: la existencia de camas viejas de difícil articulación y que no permitían regular su altura por lo que, para disminuir el número de caídas o minimizar el daño producido por éstas, se adoptó como medida de seguridad de los pacientes la implementación de una nueva tecnología sanitaria consistente en la adquisición de camas eléctricas comenzando por la Unidad de Hospitalización de Ictus.

La obtención de un premio de 36.000 € concedido por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en la I Edición de los Premios a la Calidad en el SNS, modalidad Mejores Prácticas Clínicas, por el proyecto *Extensión de la seguridad de pacientes en el ámbito de todo el hospital como estrategia global de calidad*, supuso además de una ayuda, un estímulo para continuar con esta medida que culminó en febrero de 2010 con la instalación de un total 110 camas por un importe global 132.304 €, con una vida útil a efectos de amortización de 10 años.

En la literatura científica, son escasos los trabajos que vinculan la renovación de camas a la prevención de caídas, Healey et al en una revisión sistemática sobre el efecto de las barandillas en las caídas y lesiones sugiere que las organizaciones no deben orientarse a la reducción universal de uso de las barandillas, sino centrarse en la eliminación de equipos obsoletos y reducir su uso inapropiado debiendo analizarse cada caso de forma individual¹¹⁷.

Pese a que no se hizo un estudio preliminar a la implementación de la nueva tecnología sanitaria siguiendo las pautas de la Evaluación de Tecnologías Sanitarias, desde 2004 no han dejado de recogerse datos y se ha podido ir analizando comparativamente la evolución de las caídas entre camas viejas y nuevas.

Se ha revisado en profundidad el problema de las caídas¹¹⁸, sus factores predisponentes y los efectos que la regulación de la altura de las camas en el HMN ha tenido sobre las mismas^{119,120}.

Con este estudio se analiza el impacto económico y la efectividad de la adquisición de nuevas camas eléctricas y podría aportar una referencia bibliográfica a la hora de abordar una inversión de estas características en un hospital o unidad de pacientes de geriatría.

Se ha considerado como medida de efectividad las posibles estancias evitadas por las caídas prevenidas o por las consecuencias menos lesivas de las producidas en las camas nuevas, lo que está claramente relacionado con una mejora en la calidad de vida de los pacientes si se tienen en cuenta las nefastas consecuencias que una caída puede representar para la salud del paciente, ya mencionadas en la introducción; lesiones, fracturas, miedo a caer, ansiedad depresión y en algunos casos incluso muerte^{70,66,121,122}, limitación de la movilidad, cambio en los hábitos de vida⁶⁸, reducción de la actividad física, aislamiento social, riesgo de dependencia e institucionalización^{71,72,73}.

En distintos estudios se recoge que con frecuencia las caídas son infranotificadas en los hospitales^{123,73} y que las que se producen sin daño no se notifican de forma rutinaria en la práctica de enfermería¹²⁴, sobre todo cuando en muchos hospitales la notificación es voluntaria. Este puede ser un sesgo a la hora de comparar resultados pues el 63,1 % de las caídas analizadas se han producido sin daño.

Otro sesgo puede encontrarse en el tamaño muestral, en lugar de utilizar una muestra representativa se ha optado por incluir la totalidad de pacientes ingresados en el periodo 2007-2013, sin embargo 27 caídas no han podido ser tenidas en cuenta porque o bien no incluían el número de historia clínica o este no era correcto y no resultaba

Discusión

posible identificar el episodio clínico del paciente con su respectivo Diagnóstico Principal y GRD y otras 58 caídas no pudieron incluirse en el estudio por corresponder a pacientes cuyo GRD era único o había menos de tres en el periodo de estudio.

Un sesgo adicional es el de información, debido a que alguna variable como el riesgo de caída o el índice de Barthel al ingreso no eran conocidas para la totalidad de los pacientes.

Presumiblemente, podría encontrarse un sesgo de confusión al atribuir el ahorro de estancias a la utilización de camas nuevas, cuando también otros factores pueden haber contribuido a que éste se produjera, pero algunos sugeridos en trabajos previos como variaciones producidas en la patología de los pacientes^{120, 121}, no han interferido en los resultados de este trabajo al analizar las estancias evitadas en relación a la media que correspondería cada uno de los años analizados y que depende de la morbilidad existente en el mismo. Otro posible factor como cambios en el personal, no parece que deba ser tenido en cuenta, ya que en el periodo de estudio la plantilla orgánica de personal ha sido bastante estable, las reformas organizativas realizadas en el SESPA que han originado movilidad entre el personal del Área Sanitaria, han comenzado producirse en el último año de éste.

En el Principado de Asturias las causas externas (producidas por accidentes y violencias: accidentes de tráfico, suicidios, ahogamientos, caídas...) han sido las responsables del 4% de la mortalidad total en 2013, siendo en edades jóvenes la tercera causa de muerte y dentro de estas, las caídas accidentales representan el 32,55% en los hombres y el 55,22% en mujeres. En personas mayores de 65 años pasan a ser la primera causa de muerte externa, especialmente en mujeres¹²⁵.

En el ámbito hospitalario, las caídas constituyen los principales eventos adversos¹²⁶ y los que con mayor frecuencia interfieren en la recuperación del paciente anciano hospitalizado, lo que supone una amenaza para su salud y su independencia tanto inmediata como a largo plazo¹²⁷.

Aproximadamente un tercio de las personas de 65 o más años y el 50 % de la mayores de 80 años se caen al menos una vez por año. Entre el 3 y el 20 por ciento de los pacientes hospitalizados caen al menos una vez durante su hospitalización^{128,129}, en el Hospital Monte Naranco (HMN) se han caído el 4,9 % de los pacientes hospitalizados en el periodo 2007-2013 (1,18 caídas por paciente).

Comparando los datos con los obtenidos en un estudio retrospectivo sobre caídas hospitalarias realizado con datos de 2005-2006 del National Reporting and Learning System (NRLS) para incidentes de seguridad del paciente en Inglaterra y Gales¹³⁰ la tasa media estandarizada de caídas en hospitales de agudos ha sido el 4,8 % estancias y entre ellas el 33,4 % (IC 95 %: 33,2-33,7) han sufrido algún tipo de daño, en el HMN ha sido el 4,7 % y de ellas el 36,88 % (IC 95 %: 34,2-39,6) han resultado con daño, los pacientes de 85 a 89 años tenían mayor probabilidad de caída con relación a las estancias, en el HMN han sido los pacientes de 75-79 años junto con los de 80-84 que han tenido una probabilidad similar. Los hombres representaron el 50,8 % (IC 95 % 50,5-51,1) de las caídas y las mujeres el 49,2 % (IC del 95 %: 48,9-49,5), y en relación a las estancias el 45,5 % han sido hombres y el 54,5 % mujeres, en el HMN los hombres han representado el 56,8 % (IC 95 % 54,3-59,7) de las caídas y las mujeres el 43,2 % (IC 95 %: 40,3-45,7), y en relación a las estancias el 56,43 % han sido hombres y el 43,57 % mujeres.

Discusión

Sin encontrar grandes discrepancias en los resultados, llama la atención que la media de edad de los pacientes con mayor probabilidad de caer se encuentra entre cinco años por debajo en el caso del HMN y el sexo de los pacientes con mayor porcentaje de caídas en relación a la estancia, en el estudio de Inglaterra y Gales han sido las mujeres mientras que con una diferencia similar el resultado se invierte en el HMN a favor de los hombres, lo cual confirma la superioridad de caídas detectada en éstos en estudios previos realizados en el hospital^{116,119,120}.

El 57 % de las caídas y el 62 % de las caídas con daño han correspondido a hombres, pese a que en la literatura el sexo femenino suele ser considerado un factor de riesgo intrínseco^{131,132}.

La brecha entre hombres y mujeres que se caen en relación al total de ingresados por sexo se acentúa en la Unidad de Enfermería del Tercero Derecha, seguida de la del Primero Derecha (orden que se invierte para el caso de caídas de cama) y atendiendo a la tasa de caídas por mil estancias y sexo, esta diferencia es superior en la Unidad de Enfermería del Primero Derecha, seguida de la del Principal Izquierda, sucediendo lo mismo para las caídas de cama. En las Unidades de Hospitalización la superioridad de hombres que se caen en relación a los pacientes ingresados por sexo se produce en la Unidad de Rehabilitación, seguida de la de Ictus, ocurriendo lo mismo para las caídas de cama y en cuanto a la tasa de caídas por mil estancias hospitalarias y sexo, los hombres destacan en la Unidad de Hospitalización de Cuidados Paliativos seguida de la de Rehabilitación (en caídas de cama, la Unidad de Rehabilitación seguida de la Unidad de Agudos). Sólo en la Unidad de Enfermería del Segundo Derecha y en la Unidad de Hospitalización de Traumatología las caídas en mujeres han superado a las de los hombres.

La media de edad en el caso de las mujeres ingresadas supera en 5 años a la de los hombres, 2,4 años si se trata de caídas. Analizando las caídas por sexo y categorías de edad, en el caso de los hombres menores de 65 años duplican a las de las mujeres, 67,02 % vs. 32,98 %, entre los 65 y 85 años las caídas correspondientes a los hombres han sido el 60,62 % vs. 39,38 % de las mujeres y a partir de los 85 años las mujeres superan en caídas a los hombres aunque por una pequeña diferencia 51,67 % vs. 48,33 %, lo cual no es de extrañar si se tiene en cuenta que las mujeres son más longevas y que en esa franja de edad alcanzan el 68,58% de los ingresados.

Tomando como referencia la distribución por sexos y edad, el colectivo de mujeres representa el 58,77 % de la totalidad de pacientes ingresados en el periodo de estudio y supera al de los hombres partir de los 65 años, siendo el porcentaje de mujeres con caídas en relación al total de las ingresadas próximo a la mitad en cada una las categorías de edad (menos de 65 años: 2,33 % hombres vs. 1,35 % mujeres, entre 65 y 85 años: 6,44 % vs. 3,45 %, más de 85 años: 5,73 % vs. 3 %), lo cual está en línea con los mensajes clave del National Patient Safety Agency que en 2007 declara como pacientes más vulnerables de caídas a los pacientes mayores, en particular a partir de los 80 años y a los hombres, atendiendo a la proporción hombres y mujeres ingresadas¹³³.

Aunque con la misma mediana, las caídas corresponden a pacientes con una media de edad 2 años superior a la de los pacientes sin caídas ingresados en 2007-2013, que en el caso de los hombres la diferencia ha sido de 4 años, sin embargo esta diferencia estadísticamente significativa no es clínicamente relevante (D de Cohen 0,17).

Las regresiones logísticas binarias realizadas para 26.602 pacientes ingresados en el periodo 2007-2013 esbozan un perfil del paciente que se cae, principalmente

Discusión

hombre, ingresado en el Servicio de Geriatría, por lo general en las Unidades de Hospitalización de Patología Vasculard, Cuidados Paliativos, Rehabilitación o Ictus, que utiliza una cama vieja y es calificado con un riesgo de caída alto según la Escala de St. Thomas modificada.

También se apunta una probabilidad superior de caída en los menores de 85 años, las caídas de este grupo de edad, representan un 4,82 ‰ de las estancias totales (4,28 ‰ del total de ingresos, 1,19 caídas por paciente, estancia media de 19,99 días), siendo el 4,43 ‰ de las estancias en el caso de los pacientes de 85 o más años que se caen (4,01 ‰ del total de ingresos, 1,17 caídas por paciente, estancia media 12,67 días), lo que indica que los pacientes menores de 85 años que se caen lo hacen con mayor frecuencia y tienen una estancia media más elevada, esto puede explicarse porque el 66,43 ‰ de los pacientes de 85 o más años han estado ingresados en la Unidad de Agudos, mientras que los menores de 85 años tienen un porcentaje más elevado de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Paliativos (24,46 ‰ vs. 5,95 ‰) y en la Unidad de Ictus (17,06 ‰ vs. 10,24 ‰) que se encuentran entre las de mayor probabilidad de caída.

Para los pacientes que se caen desde la cama, el perfil definido por las regresiones logísticas realizadas sigue correspondiendo en su mayor parte a hombres, calificados con un riesgo alto de caída según la Escala de St. Thomas modificada, que han utilizado una cama vieja, no se les ha practicado bajada en la altura de la cama y ha tenido caídas previas al ingreso, no resultando significativos ninguno de los coeficientes ligados a las Unidades de Hospitalización como variables explicativas de la probabilidad de caer.

La variable Unidades de Hospitalización ha resultado ser la más robusta para explicar la probabilidad de caída, aunque para las caídas de cama ha sido la variable caídas previas al ingreso, considerada como una de los principales factores de riesgo de caídas en distintos estudios^{134,135}.

La segunda en importancia como variable explicativa robusta y que ha estado presente en todas las regresiones logísticas binarias elaboradas, ha sido el riesgo de caída según la Escala de St. Thomas modificada, que además por su baja especificidad (21 %) y alto valor predictivo negativo (98,76 %) constituye una buena herramienta de cribado. Y si bien el elevado número de falsos positivos (78,70 %) podría ocasionar un sobredimensionamiento de los cuidados y por tanto del coste, este probablemente será menor al que se produciría en caso de caída de un paciente, ya que la estancia media de los pacientes con caídas ha superado en 10,11 días a la de los que no se caen (mediana 8 días), presentándose también diferencias estadísticamente significativas entre el coste medio calculado tanto por GRD y año como en función del coste de la estancia por GFH y año.

Las caídas que resultan en lesiones menores pueden tener graves consecuencias para adultos mayores como el miedo a la caída o complicaciones tardías de inicio de sangrado por lo que es prudente sobreestimar el riesgo⁷⁷, sin que un excesivo empeño en minimizar los riesgos de caída ocasione una pérdida de la autonomía, la dignidad o potencial de rehabilitación¹²⁴.

En el estudio ENEAS⁵³ el 34,4 % de los EA han originado un incremento de la estancia (mediana 4 días), el 39,8 % en el estudio EAPAS⁶⁴ (4,5 días adicionales, siendo 11,4 cuando suponen una prolongación de la estancia), en el HMN el 66 % de las caídas han dado lugar a un incremento de la estancia que según el sistema de cálculo ha sido de

Discusión

10,11 días (diferencia con la estancia media de pacientes sin caídas), 6,73 días (diferencia con la estancia media ajustada por Diagnóstico Principal de pacientes sin caídas) o 6,96 días (diferencia con la media ajustada por GRD de pacientes sin caídas).

Para el periodo 2007-2013, el coste medio de una caída entendido como la valoración del exceso de estancia que ésta ha producido, ha resultado de **1.873 €** si se calcula atendiendo al **Diagnóstico Principal** o **1.643 €** si se hace en función del **GRD**.

Se ha considerado la prolongación de la estancia como el efecto más importante de una caída para calcular su coste, teniendo en cuenta que las estancias de los GFH finales, con el modelo de full costing utilizado, absorben la totalidad de los costes de hospitalización y que la mayor parte de las caídas han resultado con daño leve, moderado o sin daño, con unas consecuencias económicas irrelevantes en comparación al coste de la estancia hospitalaria.

Entre las 1.314 caídas registradas, se han producido 26 casos de daño severo, el 1,98 % de ellas (8 muertes, 11 fracturas de cadera, 4 fracturas con otra localización, 2 lesiones de cabeza y 1 enucleación de ojo), estos serían los únicos pacientes para los que resultaría interesante un cálculo de coste diferenciado de la estancia¹³⁶ pues la colocación de una prótesis de cadera, por ejemplo, conlleva un elevado coste (el coste medio de esta intervención con prótesis sin incluir la estancia hospitalaria en el HMN en 2013 ha sido de 4.605 €), pero al tratarse de un número tan reducido, si se excluye la estancia como variable explicativa, y el resto de los pacientes presentan diferencias muy pequeñas en cuanto al coste de curas, consumo de fármacos, pruebas radiológicas y tratamientos especiales, se podría producir un efecto confusor al asignarle, en un momento dado, mayor coste a un paciente que necesitó varias pruebas radiológicas para confirmar que se le puede dar el alta habiendo consumido pocas estancias frente a otro,

que habiendo requerido sólo unos puntos de sutura y la aplicación de Thrombocid para los hematomas, se le prolonga la estancia en 10 días.

Las caídas, tanto en hombres como en mujeres, son más frecuentes fuera de la cama y suelen producirse principalmente a media mañana, que es cuando se encuentran más activos¹³³, en el HMN los picos horarios en el periodo 2007-2011 se han producido en el período postprandial (14:00-15:00) y en la mañana (7:00-8:00)¹²⁰, sin embargo la mayoría de las caídas en el periodo 2007-2013 han sido nocturnas, aunque en el caso de las mujeres y caídas de no cama son superadas por las de la mañana. El 65 % de las caídas de cama se han producido por la noche y con mayor frecuencia en hombres, de ahí se registren más caídas en turno de noche para éstos, lo que posiblemente esté relacionado con la prevalencia de los problemas de próstata en esta población.

Una causa importante de caídas es la agitación o el trastorno conductual, provocados por un deterioro cognitivo (demencia) o un síndrome confusional agudo^{137,138}, en estas circunstancias el paciente puede estar agresivo, tirarse de la cama o bien intentar levantarse en los casos en que ya no puede caminar porque se le ha olvidado su incapacidad. En el periodo 2007-2011, el 51,1 % de los pacientes con caídas del HMN han presentado deterioro cognitivo, siendo similar la distribución entre las distintas categorías de daño a la de los pacientes que no han sufrido caídas¹²⁰.

Aunque las mujeres representan únicamente el 45 % de la cifra total de lesiones, generan el 59 % de los costes, principalmente porque muchas de las lesiones que padecen las mujeres de edad avanzada requieren un elevado nivel de cuidados¹³⁹, en el HMN las mujeres representan el 38,15 % de las lesiones y el 46,4 % del coste de los pacientes con caídas (si el coste se calcula por GRD sería el 44,2 % de los pacientes con caídas).

Discusión

No presentándose diferencias estadísticamente significativas en las estancias por razón de sexo, el coste del ingreso hospitalario valorado bien por el coste de la estancia del GFH de ingreso o por el GRD, en el caso de las mujeres supera por término medio en 172 € y 274 € respectivamente al de los de los hombres. Estos últimos además de caer más que las mujeres, casi las duplican en número entre los pacientes que sufren más de una caída durante el ingreso.

El coste de una caída también es superior en el caso de las mujeres y si ésta es con daño supera a la del hombre en 697 € si se calcula en función de su Diagnóstico Principal o de 276 € si se calcula por GRD, no obstante el 63,1 % de las caídas han sido sin daño (el 60 % en el caso de los hombres y el 67 % en el caso de las mujeres).

El 28,70 % de las caídas analizadas corresponden al grupo de edad comprendida entre 65 y 79 años, el 51,03 % al que se encuentra entre los 80 y 89 años y en caso de daño severo el grupo más numeroso es el de mayores de 85 años (57,69 %). Se presenta una asociación estadísticamente significativa entre nivel de daño y grupos de edad (Chi-cuadrado de Pearson: 21,26, $p < 0,01$).

En el periodo de estudio, la edad los pacientes que han disfrutado de una cama nueva ($84,82 \pm 7,10$) han superado en 15 años a los que han tenido una cama vieja ($69,18 \pm 16,78$), diferencia que ha sido de 6,6 años en el caso de caídas y pese a que su estancia media ha sido 2 días superior (5,41 días en el caso de caídas), los costes medios de su ingreso hospitalario han resultado más bajos, lo cual se explica por las características clínicas de los pacientes ingresados en las plantas que aún cuentan con camas viejas, la Unidad de Cuidados Paliativos y las Unidades de pacientes quirúrgicos, en estas últimas los pacientes han tenido una estancia media de 4,69 días en el periodo analizado, muy baja respecto a la media de 12,32 días del resto de los pacientes

ingresados, pero con costes superiores al incluir intervenciones quirúrgicas y colocación de prótesis cuando procede.

Para los pacientes que han ocupado una cama nueva se han observado diferencias estadísticamente significativas en la edad, duración de la estancia y el coste del ingreso hospitalario entre los que han caído y los que no, lo mismo ocurre si se analizan por separado los pacientes que han ocupado una cama vieja, los que han ocupado una cama a la que se le ha bajado la altura y los que han ocupado una cama a la que no se le ha bajado la altura. Las diferencias en la duración de la estancia y el coste del ingreso hospitalario valorado por el coste de la estancia del GFH han sido superiores en el caso de camas viejas respecto a las camas nuevas (5,98 días y 1.518 € adicionales) y en las camas a la que no se les ha bajado la altura respecto a las que se les ha bajado (5,02 y 1.089,71 € adicionales), lo que parece indicar que los efectos de las caídas producidas en camas viejas y camas a las que no se le ha bajado la altura son más perjudiciales para la salud del paciente que los de las que se producen en camas nuevas y camas a las que se les ha bajado la altura.

Al comparar los dos GFH que registran caídas, los pacientes de más edad y con mayor número de estancias por episodio clínico son los de Geriatría, sin embargo son más costosos los de Traumatología, pues forman parte de los pacientes quirúrgicos que, como se acaba de mencionar, generalmente incluyen una intervención quirúrgica y la colocación de prótesis. El coste medio del ingreso hospitalario de un paciente de Geriatría ha sido de 3.550 € (6.135 € si se ha caído) y de Traumatología 5.911 € (10.338 € si se ha caído). Si se calcula por GRD el coste del ingreso hospitalario de un paciente de Geriatría ha sido 3.529€ (3.671 € si se ha caído) y de Traumatología 5.329€ (7.741 € si se ha caído).

Discusión

Por Unidades de Hospitalización, la mayor parte de los pacientes (51,27 % del total) han estado ingresados en la Unidad de Agudos, que a su vez son los de mayor edad, sin embargo donde se producen más estancias hospitalarias, dejando a un lado la Unidad de TBC que solamente ha tenido 32 pacientes ingresados en el periodo (un 0,12% del total), es en la Unidad de Patología Vascular seguida de las Unidades de Rehabilitación y de Ictus. En lo que respecta al coste medio por GRD, el más elevado ha resultado ser el de la Unidad de Ortogeriatría (casi siempre incluye la colocación o reparación de una prótesis de cadera) seguido del de las Unidades de TBC, Traumatología, Rehabilitación, Paliativos e Ictus, mientras que atendiendo al coste del ingreso hospitalario valorado por el coste de la estancia por GFH y año, los de coste más elevado han resultado ser, por orden de mayor a menor cuantía, los de las Unidades de TBC, Ortogeriatría, Patología Vascular, Rehabilitación e Ictus, relación que salvo por la presencia de Ortogeriatría coincide con el orden por número de estancias. Del análisis de caídas se desprende un comportamiento similar.

Atendiendo al número de caídas producidas que un mismo paciente ha sufrido durante el ingreso, los pacientes que mayor cifra registran son los de la Unidad de Paliativos, seguidos por los de las Unidades de Rehabilitación y de Ictus.

Por Unidades de Enfermería, han registrado mayor número de pacientes, el Principal Izquierda (28,69 % de los ingresos del hospital, el 3,76 % han caído, caídas por paciente: 1,34), seguido del Principal Derecha (24,67 % de los ingresos del hospital, el 4,51 % han caído, caídas por paciente: 1,38), el Segundo Derecha (22,75 % de los ingresos del hospital, el 1,70 % han caído, caídas por paciente: 1,28), el Tercero Derecha (12,52 % de los ingresos del hospital, el 6,27 % han caído, caídas por paciente:

1,47) y el Primero Derecha (11,38 % de los ingresos del hospital, el 7,11 % han caído, caídas por paciente: 1,52).

La Unidad de Enfermería con mayor número de estancias ha sido el Principal Derecha (Agudos I: 25,85 % de las estancias totales (ET), caídas: 4,80 % de las estancias de la Unidad) seguido del Principal Izquierda (Agudos II: 23,97 % de ET, caídas: 4,88 por % de las estancias de la Unidad), el Tercero Derecha (Cerebrovasculares: 22,29 % de ET, caídas: 4,03 % de las estancias de la Unidad) Primero Derecha (Cuidados Paliativos, 14,07 % de ET, caídas: 6,66 % de las estancias de la Unidad) y Segundo Derecha (Quirúrgicos: 13,81 % de ET, caídas: 3,01 % de las estancias de la Unidad).

La Unidad de Enfermería del Primero Derecha, de Cuidados Paliativos, siendo la que menos ingresos ha tenido, destaca por ser en la que más pacientes se caen en relación a éstos, la diferencia es superior en el caso de caídas de cama y también es la de mayor tasa de caídas por estancias, una de las posibles causas podría estar ligada a la medicación. En otros estudios, el 3 % de las caídas notificadas han sido inducidas por fármacos, los más comunes incluyen benzodiacepinas, opiáceos, antipsicóticos y medicamentos cardiológicos⁷⁸, agentes del sistema nervioso central se asocian significativamente con las caídas¹⁴⁰ y los psicofármacos producen confusión e inestabilidad postural, por lo que es aconsejable una revisión periódica de la medicación⁶⁷.

Además en el modelo realizado para conocer la resiliencia al daño de las distintas Unidades de Enfermería, ésta ha resultado tener la mayor ratio de susceptibilidad al daño (RSD): OR: 0,85; RSD:1,50; IC 95 %: 1,17-1,83 y en el caso de las Unidades de Hospitalización ha sido la Unidad de Cuidados paliativos; OR: 0,85;

Discusión

RSD:1,83; IC 95 %: 1,23-2,42 de las causas podría atribuirse a que sólo cuenta con camas viejas, lo que indica que a la hora de priorizar esfuerzos para mejorar la seguridad del paciente habría que centrarse en esta Unidad que ha sido identificada como la más vulnerable, algo corroborado por resultados obtenidos en estudios previos realizado en el Hospital Monte Naranco^{47,59}. En uno de ellos, que utiliza el Global Trigger Tool para analizar los eventos adversos recopilados en el periodo 2007-2012, el 65 % de la caídas analizadas han resultado prevenibles⁵⁹ y en los dos referenciados se apuntaba como medida para mejorar la seguridad del paciente la adquisición de camas nuevas que permitan regular su altura y ponerla más baja que la que la alcanzada por las camas viejas.

Por Unidades de Hospitalización, porcentajes similares a los de la Unidad de Cuidados Paliativos en caídas por ingresos los alcanza la Unidad de Patología Vascular, no así en tasa de caídas por estancias, ya que los pacientes vasculares tienen la estancia media más elevada de todas, obviando a los de la Unidad de TBC por motivos ya explicados. Se da la particularidad de que las dos cuentan con una media de edad inferior a la del resto del Área de Gestión de Geriatría, pues son las únicas que aceptan pacientes menores de 65 años. Los pacientes vasculares son en general jóvenes, con diabetes mal controlada, que suelen ingresar para curas de úlceras tras amputaciones de dedos de los pies, pies, piernas... por lo que los problemas de movilidad son frecuentes en ellos. Acostumbran a caminar por la planta, es habitual que se encuentren inquietos ya por lo general son fumadores y en el hospital está prohibido fumar. El 24,4 % de las caídas de estos pacientes han ocurrido en el baño, lo que puede deberse a que se trata de la Unidad de Hospitalización, ubicada en la Principal Derecha, en la que aún no se ha

renovado la estructura de los baños, que todavía conservan bañera y un escalón a la entrada.

La media de edad más alta ha correspondido a pacientes ingresados en la Unidad de Enfermería Principal Izquierda, seguida del Principal Derecha y el Tercero Derecha. Los pacientes con mayor estancia media han estado hospitalizados en la Unidad de Enfermería Tercero Derecha, seguida del Primero Derecha y Principal Derecha, los que han registrado mayor coste han sido los ingresados en la Unidad de Enfermería Tercero Derecha, seguida del Segundo Derecha y Primero Derecha. En cuanto a las caídas los resultados han sido similares, y quienes han sufrido mayor número de caídas durante el ingreso han estado ingresados en la Unidad de Enfermería Primero Derecha, seguida del Tercero Derecha ocupando el último lugar el Segundo Derecha.

Entre los 20.503 pacientes que tienen registrado el riesgo de caídas (77 % del total) la mayor parte de ellos han sido calificados como de riesgo alto (53,17 % de los registrados) que cuentan con la media de edad más elevada, aunque son los de riesgo medio quienes superan al resto en estancia media, lo que ha podido motivar que también sean los de mayor coste del ingreso hospitalario valorado según el coste de la estancia por GFH y año. Si el coste se valora atendiendo al GRD, los pacientes sin riesgo han sido los más costosos, tal vez porque la mayor parte de los pacientes de traumatología pertenecen a este grupo, representando el 32,8 % del mismo.

Los pacientes que sufren dos o más caídas han superado en estancias y coste a los que sufren sólo una y por ende a los que no han caído.

Se observa una tendencia a la baja en las caídas producidas, que es más acusada en el caso de las caídas de cama, pudiendo tratarse de una de las posibles

Discusión

razones para explicar la leve pero continua reducción que a partir del año 2008 se produce en la estancia media y que se agudiza en 2012 y 2013, lo cual no se refleja en el volumen de personal contratado, que se mantiene y aumenta ligeramente a partir de 2011, aunque sí en la actividad, que experimenta un notable aumento desde 2012 (tanto en ingresos como en estancias), pese se había reducido entre 2007 y 2011. En lo que respecta a su efecto sobre los costes de los GRDs y de las estancias por GFH queda difuminado por los importantes cambios acaecidos en los costes de personal.

Estos costes han experimentado una importante subida originada por la implantación del reconocimiento de la carrera profesional para el personal licenciado y diplomado sanitario (Grados I y II, si se cumple el requisito de antigüedad, en 2007 y hasta el grado IV a partir de 2008) y del desarrollo profesional para el resto del personal que presta sus servicios en las instituciones sanitarias del SESPA (de implantación progresiva que, cumpliendo el requisito de antigüedad, comienza con el nivel 1 en 2007 y alcanza el nivel 4 en el ejercicio 2010). El incremento en los costes de personal produce sus efectos en los costes de los GRDs y de las estancias por GFH a partir de 2008 puesto que el reconocimiento de los citados derechos económicos se produce, con carácter retroactivo, en diciembre de 2007¹⁴¹.

Posteriormente, debido a la crisis económica internacional y con la finalidad de contener el gasto y reducir el déficit público, se rebajan las retribuciones de personal con efectos desde el 1 de junio de 2010¹⁴² y como medida orientada a garantizar la estabilidad presupuestaria y el fomento de la competitividad se suprime la paga extra de diciembre de 2012¹⁴³, lo cual se materializa en una importante reducción en los costes de los GRDs y de las estancias por GFH en 2012 que, gracias a la contención en la subida de los precios y en la contratación de personal, se mantiene en 2013.

A esto hay que unirle un irregular comportamiento del IPC a lo largo del periodo de estudio, que para el grupo “medicina” del Índice Nacional por Grupos COICOP según el sistema IPC base 2011¹¹¹ ha sido:

Tabla 5.1. Variación del Índice de Precios al Consumo (IPC) por año.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IPC MEDICINA	0,3	-1,3	-1,2	-2,8	13,3	0,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2015.

El número de camas nuevas pasa de 76 en 2007 a 110 en 2013 y el valor del Riesgo Relativo indica que la utilización de una cama nueva representa un factor de protección que ocasiona que el riesgo de caer sea 1,81 veces inferior al de la utilización una cama vieja para los pacientes hospitalizados en el periodo 2007-2013.

Con la inclusión de la bajada de la altura de la cama en el protocolo de enfermería en 2009, el valor del Riesgo Relativo indica que bajada de cama representa un factor de protección que ocasiona que el riesgo de caer sea 1,79 veces inferior que cuando no se realiza esta práctica para los pacientes del estudio.

Las caídas analizadas se han producido exclusivamente en los GFHs Geriatría y Traumatología. Se presenta una asociación estadísticamente significativa entre el sexo de los pacientes y los grupos de edad establecidos (Chi-cuadrado de Pearson: 20,70, $p < 0,01$), el tipo de daño ocasionado por la caída (Chi-cuadrado de Pearson: 14,07, $p < 0,01$), el turno de enfermería en el que ha tenido lugar la caída (Chi-cuadrado de Pearson: 6,66, $p < 0,05$), el hecho de haber padecido una o más de una caída durante el ingreso (Chi-cuadrado de M-H: 7,48, $p < 0,01$) y el GFH (Chi-cuadrado de M-H: 29,80, $p < 0,01$). El 69,60 % de las caídas de Geriatría corresponden a hombres y el 72,29 % de las de Traumatología a mujeres.

Discusión

También existe asociación estadísticamente significativa para las caídas entre GFH y nivel de riesgo (Chi-cuadrado de Pearson: 73,98, $p < 0,01$), en el GFH Traumatología, se han producido más caídas en pacientes diagnosticados sin riesgo (falsos negativos) que en el de Geriatría.

Para la estancia se muestran diferencias estadísticamente significativas según el GFH al que pertenece el paciente que se cae, los ingresados en Geriatría han superado en 7 días a los de Traumatología.

Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas en la estancia de los pacientes que se caen de la cama en relación al resto, ni entre los que se caen de cama vieja/nueva o de cama sin/con barandillas, las caídas producidas desde camas a las que se les ha bajado la altura, corresponden a pacientes con 5,19 días menos de estancia que cuando las caídas se producen en camas a las que no se les ha bajado la altura, lo que apunta a que los efectos de la caída resultan menos dañinos.

Las caídas que han correspondido a pacientes con mayor estancia hospitalaria han tenido lugar en la Unidad de Patología Vascular ($42,82 \pm 20,28$ días) y en la Unidad de Enfermería Tercero Derecha ($34,62 \pm 27,83$ días). En cuanto a las caídas producidas en turno de noche han correspondido a pacientes con menos estancia hospitalaria que la de resto de los turnos ($18,93 \pm 15,69$ días), es posible que los pacientes con mejor estado físico y situación funcional sean los más decididos para levantarse de la cama sin solicitar ayuda en la noche y que por tanto el riesgo de caída sea mayor en éstos.

Las caídas de pacientes con un Índice de Barthel (IB) inferior a 20 tienen una estancia media de $26,25 \pm 23,43$ días y esta se reduce entre 2 y 3 días entre una categoría

y la inmediata siguiente de manera que para los pacientes con un IB superior a 60 ha sido de $18,60 \pm 15,33$ días.

Por categoría de daño, en línea con estudios realizados con anterioridad¹⁴⁴, no se han presentado diferencias significativas en la estancia, al igual que las caídas en un hospital de agudos canadiense que incrementan la estancia con independencia de grado de daño en 10,7 días de media (mediana 13,5 días)¹⁴⁵.

Para el coste de las caídas medido por la valoración del exceso de estancias de la forma ya explicada, existen diferencias estadísticamente significativas en el caso de la edad, éste se reduce a medida que aumenta la edad estratificada por grupos, y aumenta al hacerlo el riesgo, pese a que el coste más elevado del ingreso hospitalario, valorado según el coste de la estancia por GFH y año, ha sido el de los pacientes de riesgo medio. Por Unidades de Hospitalización es muy diferente el resultado si se calcula atendiendo al Diagnóstico Principal, en cuyo caso las caídas producidas en la Unidad de Ictus han resultado ser las de coste más elevado ($5.487,10 \text{ €} \pm 10.260,7 \text{ €}$) seguidas de las de la Unidad de Cuidados Paliativos ($4.218,91 \text{ €} \pm 5.577,13 \text{ €}$), que si se hace en relación al GRD, en el que el mayor coste ha sido el las caídas de la Unidad de Orto geriatría ($4.626,22 \text{ €} \pm 5.828,69 \text{ €}$) seguido de las de la Unidad de Ictus ($3.933,14 \text{ €} \pm 6.731,88 \text{ €}$).

Por Unidades de Enfermería las caídas de mayor coste han sido ocasionadas en el Tercero Derecha, seguidas de las del Primero Derecha, en ellas se encuentran hospitalizados los paciente de enfermedades cerebrovasculares y los de cuidados paliativos respectivamente, que por su patología tienen una estancia media elevada en relación al resto de pacientes, como también lo es la diferencia entre la estancia de los pacientes que se caen y la estancia media que les hubiera correspondido de no haber caído (y aunque hay pacientes como los de patología vascular y rehabilitación que han

Discusión

tenido estancias medias superiores, comparten planta con otros de estancia media más baja que los superan en número).

Por turnos, las caídas más costosas son las del turno de mañana y las menos las de noche, lo que puede atribuirse a que la mayor parte de las caídas que tienen lugar en turno de noche son de cama y de hombres cuyo coste es más bajo que las de no cama y las sufridas por mujeres.

El coste de las caídas aumenta a medida que se reduce la categoría del Índice de Barthel, ya que crece la diferencia de estancias en relación a la media que correspondería en caso de no haberse caído.

Las diferencias estadísticamente significativas para la bajada de la altura de la cama y el GFH en el que se encuentra ingresado el paciente que se presentan para la estancia, no ocurren en el caso del coste de las caídas, otra diferencia apreciable para las variables estancia y coste de caídas en relación a la bajada de la altura de camas, es la falta de coincidencia en el lugar que ocupan las Unidades de Hospitalización si se ordenan por la magnitud de los valores que adquieren para cada una de ellas.

En las regresiones lineales efectuadas con el fin de obtener una función que nos permita explicar el coste de las caídas, se ha alcanzado mayor capacidad explicativa cuando el coste se calcula en función del Diagnóstico Principal que si se hace en relación al GRD, pero en ambos casos, tanto para las caídas analizadas en su totalidad como para las caídas de cama y las que no se han producido desde la cama, la estancia tiene un poder explicativo muy elevado, cuanto mayor es la duración de la estancia de un paciente, mayor es el exceso de estancias que se ha producido a consecuencia de una caída y mayor es el coste de ésta.

La mayor duración de la estancia, puede ser al mismo tiempo consecuencia y causa de caídas, pues la probabilidad de caer durante el ingreso se incrementa a medida que esta se prolonga. A su vez, los pacientes con mayor duración de la estancia es muy posible que tengan patologías más complejas y mayor propensión a sufrir una caída o a padecer consecuencias más graves en el caso de que esta se produzca.

La variable estancia junto con algunas Unidades de Hospitalización permite explicar el 94 % de la variación del coste según Diagnóstico Principal de la totalidad de las caídas, el 90 % de las caídas de cama y el 90,01 % de las caídas de no cama. En cuanto a la variación del coste según GRD, con las variables mencionadas, ha sido posible explicar un 66,3 % de la variación del coste de la totalidad de las caídas, un 65,4 % si las caídas son de cama y un 65,6 % cuando no son de cama.

Las Unidades de Hospitalización que han destacado como explicativas de la variación del coste de las caídas han sido las de Patología Vasculor, Ictus, Cuidados Paliativos y en la valoración según GRD también la de Ortojeriatría.

Algo que convendría tener en cuenta es que partiendo de unos costes globales únicos para el periodo 2007-2013, para calcular el coste por estancia del GFH en el que ha estado ingresado un paciente se tienen en cuenta las estancias reales del periodo, mientras que al calcular el coste de la estancia por GRD sólo se consideran las de los pacientes dados de alta, por lo que el número de estancias que se maneja en ambos casos no coincide. Por ello, si se toma como referencia un mismo número de estancias para el periodo de análisis, cuyo coste ha sido calculado por dos criterios diferentes, los costes globales ya no coinciden y la diferencia se ha incrementado al aplicar los coeficientes de actualización de precios, por lo que no se deberían de comparar los resultados de costes agregados para la totalidad del periodo de estudio entre ambos

Discusión

métodos de cálculo sino el comportamiento que cada uno de ellos ha tenido en relación al resto de las variables.

A continuación se compara el coste hospitalario de los 25.492 pacientes ingresados que no han sufrido caídas con el de los 1.100 (606 hombres y 494 mujeres) que se han caído, diferenciándolos por sistemas de cálculo y sexo.

Tabla 5.2. Costes Totales de ingreso hospitalario 2007-2013 por sexo y método de cálculo.

		Total pacientes sin caídas 2007-2013	Total pacientes con caídas 2007-2013	% pacientes con caídas/Total pacientes
Total pacientes	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GFH	95.593.780	7.308.264	7,10
	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GRD	97.466.591	4.562.300	4,47
Mujeres	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GFH	62.239.375	3.352.766	5,11
	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GRD	61.070.486	2.075.490	3,29
Hombres	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GFH	33.354.405	3.955.498	10,60
	Costes Totales de ingreso hospitalario valorados por coste/estancia del GRD	36.396.105	2.486.810	6,40

Coste en €

Puede observarse que el porcentaje de coste que representan los pacientes con caídas en relación al total de los pacientes es notablemente más elevado cuando se calcula a través del coste de la estancia del GFH de ingreso que cuando se hace por GRD, esto es debido a que el Diagnóstico Principal se asigna como la causa más específica que motivó el ingreso, entre las posibles de la tabla de Diagnósticos, mientras que los GRD se asignan al alta y tienen en cuenta aquellas caídas accidentales, que no habiendo sido causa del ingreso, producen complicaciones o comorbilidades mayores,

por lo que el hecho de que un paciente sufra una caída condiciona el GRD que le va a corresponder al alta, que tendrá un mayor peso (y por tanto mayor consumo de recursos atribuido) si los efectos de las caídas se recogen en diagnósticos secundarios tenidos en cuenta al determinar el GRD.

Si de la caída se deriva una mínima complicación (como podría ser una herida cerrada o hematoma), en el GRD no será contemplada, aunque la estancia del paciente aumente en base a la necesidad de cuidados ocasionada.

Por eso cuando se compara el coste calculado por GRD entre los pacientes que han caído y los que no, las diferencias son menores que cuando se realiza atendiendo a Diagnóstico Principal, ya que los GRD incorporan en su peso a las caídas con las complicaciones mayores y presumiblemente más costosas. Pese a ello, la diferencia entre la duración de la estancia y el coste de los pacientes con y sin caídas por GRD es estadísticamente significativa, resaltando el hecho de que las caídas aún sin daño aumentan la duración de la estancia, en consonancia con el resultado obtenido el hospital canadiense¹⁴⁵ ya mencionado.

El porcentaje del coste de los pacientes que se han caído en relación al de la totalidad de los pacientes, en el caso de los hombres duplica al de las mujeres.

En el HMN, los costes hospitalarios de una caída con daño han sido de 2.656,74 € ± 6.248,39 € (sin daño: 2.626 € ± 5.711 €) según el exceso de estancias medido por Diagnóstico Principal y de 2.166,16 € ± 4.655,43 € (sin daño: 2.240 € ± 4.314 €) si es medido por GRD. Puede apreciarse que el daño apenas ha ocasionado diferencias en el coste, lo que lleva a pensar que tal vez la herramienta utilizada para clasificarlo no resulte adecuada¹⁴⁴ pero, por lo explicado anteriormente, de nuestro estudio se

Discusión

desprende que las caídas producen aumento de estancia y por tanto de coste con independencia del daño producido.

Wu et al¹⁴⁶ han comparado los costes sanitarios totales de los pacientes que se caen y los que no, pero no referidos a los producidos inmediatamente después de la caída sino a un periodo de 12 meses (de 1996 ajustados a dólares de 2010). Una caída con lesiones graves ha supuesto un coste de 3.500\$ adicionales en atención sanitaria mientras que los que ha sufrido dos o más caídas sin sufrir lesiones graves aumentaron los costes anuales 16.500\$, además las personas que se caen incurrir en costes personales adicionales a las que no se caen. En el HMN, las diferencias presentadas entre el coste de la primera caída Sin/Con daño y la segunda o posteriores durante el ingreso cuando no existe daño se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 5.3. Coste de caídas sin daño.

	Coste Caídas SIN daño por D.P.	Coste Caídas SIN daño por GRD	Coste Caídas CON daño severo por D.P.	Coste Caídas CON daño severo por GRD
Una caída durante el ingreso	4.184 ± 7.855	3.429 ± 5.484	6.194 ± 8.915	2.720 ± 3.704
Dos o más caídas durante el ingreso	9.811 ± 8.597	4.194 ± 2.155		

Coste en €

Es posible advertir que el coste hospitalario generado por una caída sin daño, cuando se trata de la segunda o posterior de un ingreso hospitalario, cuesta prácticamente el doble que la primera de las producidas sin daño y supera en más del 50 % al coste de la primera de las producidas con daño, reforzando los resultados obtenidos de que una caída incrementa el coste con independencia del daño ocasionado.

Calculado el ahorro anual producido por la adquisición de las nuevas camas eléctricas (110 por importe de 132.204 €) dividiendo las caídas de camas nuevas por el RR o probabilidad de caer desde una cama nueva en relación a una vieja, lo que indica

el número de caídas que se habrían producido si en lugar de las camas nuevas se hubieran utilizado camas viejas, y deduciendo las caídas ocasionadas desde una cama nueva, se obtienen las caídas evitadas, que al multiplicarlas por el coste unitario de caída en cama vieja proporciona el coste ahorrado. Si de este importe se sustrae la inversión realizada, se obtiene un ahorro para el periodo 2007-2013 de 265.566 € en caso de que las caídas se valoren según Diagnóstico Principal o de 209.653 € si se valoran según GRD.

La ratio coste efectividad incremental obtenida para este periodo ha resultado de 84,93 € por cada estancia evitada si se calcula según Diagnóstico Principal y de 82,72 € si se hace según GRD, lo que comparado con el coste unitario del exceso de estancias producido por una caída en cama vieja, 336,07 € según Diagnóstico Principal y 284,61 € según GRD, evidencia la rentabilidad de la inversión efectuada en adquisición de camas eléctricas.

La gestión del riesgo clínico (Clinical Risk Mangement) es una aproximación proactiva cuyo objetivo es identificar, evaluar y priorizar todos los riesgos, así como minimizar sus consecuencias negativas¹⁴⁷.

Los factores de riesgo pueden ser o no esperados. Los que son previsibles, son conocidos por el médico y pueden ser abordados antes de que se caiga el paciente.

Factores de riesgo propios del envejecimiento (pérdida de capacidad motora, de capacidad visual o desajustes en el equilibrio, entre otras) y las patologías presentes en la persona no son fácilmente controlables, pero sí se puede actuar para prevenir las caídas o reducir sus efectos negativos en los factores de riesgo extrínsecos a la persona, como son la medicación prescrita o las condiciones de vida que rodean al anciano, su actividad cotidiana y el entorno físico¹⁴⁸.

Discusión

Introducir medidas de refuerzo de prevención de caídas contribuye a reducir el riesgo de que se produzcan¹⁴⁹, pero el coste de los programas de prevención de caídas puede superar a los posibles ahorros en tratamiento que se generen y para que esto no ocurra deben dirigirse a los pacientes de mayor riesgo¹⁵⁰. Intervenciones basadas en la selección de pacientes por riesgo han resultado rentables¹⁵¹.

En una revisión de los métodos utilizados para prevenir caídas en ancianos realizada en la Universidad de Texas no se han encontrado estudios con evidencias estadísticamente significativas de que cualquier medida individual adoptada por el hospital para reducir caídas sea eficaz, salvo la prevención o abordaje del delirio¹⁵².

Las intervenciones eficaces consisten en una combinación de valoración del riesgo, seguida de modificación del entorno, promoción de la actividad física y del entrenamiento del equilibrio¹⁵³, la revisión de la medicación, la evaluación y modificación de la visión e intervenciones cognitivas/conductuales, para lo que sería conveniente desarrollar programas multidisciplinarios a escala nacional⁸⁶.

Los programas de prevención de caídas en centros hospitalarios incluyen: a) el establecimiento de un equipo multidisciplinar centrado en las caídas b) notificación, registro, revisión y análisis de los datos de caídas, c) evaluación del riesgo de caídas en la admisión y durante la hospitalización, d) el uso de señales visuales para comunicar el riesgo de caídas de un paciente, e) el uso de alarmas en la cama en caso de que se levante el paciente, f) la aplicación de rondas de observación de los pacientes y g) la promoción de la educación del paciente¹⁵⁴.

En cuanto a otros métodos para reducir las caídas como las barandillas, en nuestro estudio no se han generado diferencias estadísticamente significativas entre su

utilización o no, en las variables estancia, coste y número de caídas durante el ingreso. Su empleo es polémico, Healey et al¹¹⁷ indican que debe reducirse su uso inapropiado y evaluar la seguridad física cada caso en concreto, en la toma de este tipo de decisiones deben de tenerse en cuenta la protección y el respeto a la autonomía, la integridad y la dignidad de los pacientes mayores¹⁵⁵.

La utilización de sensores de presión de la cama y de la silla junto a la cama vinculadas a radio-localizadores, no han resultado ser eficaces en pacientes de edad avanzada en hospitalizados en salas de agudos en el Reino Unido¹⁵⁶, los suelos amortiguadores de las caídas tienen potencial de ser coste-efectivos pero se requiere más investigación para conocer si generan una ratio mayor de caídas¹⁵⁷ y programas de educación multimedia de prevención de caídas en los hospitales para pacientes sin deterioro cognitivo pueden ser efectivos y reducir costes a los Servicios de Salud¹⁵⁸.

Desde que se creó la Unidad Funcional de Seguridad de pacientes en el HMN y se suscitó la preocupación por el problema de caídas detectado gracias al sistema de notificación obligatoria, han sido numerosos los esfuerzos dirigidos a su prevención, se han mejorado los protocolos, se ha implantado la escala del riesgo de caídas, se han reformado los baños de algunas unidades eliminando las bañeras y el escalón de la entrada, se han adquirido sillas..., pero ha sido la adquisición de camas nuevas eléctricas, que permiten regular su altura y concretamente bajarla, la que ha demostrado su efectividad para evitar caídas, ahorrar estancias y costes.

Las instituciones sanitarias que implementan este tipo de programas y persiguen el interés social desde el punto de vista ético, utilizan la evidencia disponible para favorecer la eficiencia en el uso de recursos y avanzar en aspectos como la reducción del riesgo de caídas.

Discusión

Minimizar los riesgos de caída durante el ingreso permite reducir la estancia hospitalaria, lo que se traduce en un ahorro de recursos y por tanto de costes, a la vez que evita incomodidad y sufrimiento al paciente mejorando tanto su satisfacción como la calidad de la prestación sanitaria proporcionada. De esta forma, se respeta el principio de justicia y beneficencia, al conjugar el bien común con el individual del paciente y se preserva ante todo el obligado principio de no maleficencia, que para Gracia D. representa el fundamento ético de los programas de seguridad de pacientes³¹.

Conocer las causas de las caídas e identificar a los grupos de pacientes más vulnerables permite instaurar medidas preventivas con criterios de racionalidad, justicia y no maleficencia, sin olvidar que la prevención representa en sí misma un acto de beneficencia. Para ello, el aumento de estancias sobre la media ajustada tanto por el Diagnóstico Principal como por el GRD, puede ser un indicador apropiado¹⁴⁴.

6. CONCLUSIONES

1. La implementación de una nueva tecnología sanitaria consistente en la adquisición de camas eléctricas ha demostrado ser coste-efectiva, permite evitar caídas y reducir la prolongación de la estancia en los pacientes que se caen. Ha representado por tanto un factor de protección, el riesgo de caer se ha reducido 1,81 veces en relación al de camas viejas y la posibilidad de bajar su altura lo ha hecho 1,79 veces.
2. La ratio coste-efectividad incremental obtenida ha resultado de 84,93 € o de 82,72 € para cada estancia evitada, según se calcule por Diagnóstico Principal o por GRD, posibilitando un ahorro para cada una de ellas de 251 € o de 201 € respectivamente.
3. Los hombres se han caído más y han sufrido más caídas con daño, aunque en caso de daño severo han sido superados por las mujeres.
4. Los pacientes entre 75 y 85 años han tenido la mayor tasa de caídas por estancias y los mayores de 85 años la más alta para caídas con daño severo.
5. Los modelos matemáticos obtenidos mediante regresiones logísticas binarias indican que la probabilidad de que un paciente se caiga está vinculada al hecho de ser hombre, haber sido clasificado como paciente de riesgo alto según la Escala de St. Thomas modificada, haber utilizado una cama vieja durante la hospitalización, tener menos de 85 años y varía en función de la Unidad de Hospitalización en la que haya estado ingresado, siendo Patología Vascular, Cuidados Paliativos, Rehabilitación e Ictus las de mayor probabilidad de registrar una caída.
6. Obtenida de igual modo, la probabilidad de que un paciente se caiga “desde la cama” está vinculada al hecho de haber tenido caídas previas al ingreso, ser hombre, haber sido clasificado como paciente de riesgo alto según la Escala de

Conclusiones

- St. Thomas modificada, haber utilizado una cama vieja durante la hospitalización y que no se le haya practicado bajada en la altura de la misma. Las Unidades de Hospitalización no han resultado significativas como variables explicativas en este caso.
7. La Unidad de Enfermería Primero Derecha, en la que ingresan los pacientes de cuidados paliativos, junto con la Unidad de Hospitalización de Cuidados Paliativos, han sido destacadas por el Modelo de Susceptibilidad al Daño como las más vulnerables hacia donde enfocar las medidas orientadas a mejorar la seguridad del paciente.
 8. Las estancias de los pacientes con caídas han resultado significativamente superiores a las de los que no se han caído. El 66 % de las caídas han dado lugar a una prolongación de la estancia, que según el sistema de cálculo utilizado ha sido 10,11 días de diferencia con la estancia media de pacientes sin caídas, 6,73 días si la estancia media es ajustada por Diagnóstico Principal y 6,96 días si lo es por GRD.
 9. Las caídas ocasionan aumento de estancia hospitalaria y por consiguiente de coste con independencia del daño ocasionado.
 10. El coste medio de una caída entendido como la valoración del exceso de estancias ocasionadas, ha resultado de 1.873 € si se obtiene atendiendo al Diagnóstico Principal o de 1.643 € si se hace en función del GRD.
 11. El exceso de estancias en los pacientes con caídas evoluciona de forma inversa a la edad, al Índice de Barthel en el ingreso y a la secuencia del turno de enfermería

mañana-tarde-noche y crece con la gravedad del riesgo y de forma muy notable con el número de caídas sufridas durante un ingreso hospitalario.

12. En los modelos matemáticos obtenidos mediante las regresiones lineales realizadas ha destacado la estancia como variable más relevante para explicar el coste de una caída tanto de cama como no de cama.

Coste / Efectividad de un Programa de Gestión de Riesgos sanitarios en un hospital de agudos especializado en geriatría.

Conclusiones

9. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

-
- ¹ Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. *Boletín Oficial del Estado* 5 de octubre de 2011. 240:104593-10626.
- ² Constitución española de 1978. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de diciembre de 1978. 311: 29313-29424.
- ³ Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de abril de 1986. 102: 15207-15224.
- ⁴ Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de mayo de 2003. 128: Documento consolidado BOE-A-2003-10715.
- ⁵ Real Decreto-Ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y la seguridad de sus prestaciones. *Boletín Oficial del Estado*, 24 de abril de 2012. 98: 31278-31312.
- ⁶ Asociación de Economía de la Salud. Sistema Nacional de Salud: diagnóstico y propuestas de avance. Barcelona, noviembre, 2013.
http://www.aes.es/documentos_aes/propuestas_sns (último acceso el 12 de marzo de 2014)
- ⁷ Lillo Fernández de Cuevas JM, Rodríguez Blas MC. Estadística de Gasto Sanitario Público 2013: Principales resultados. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2015.
<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/EGSP2008/egspPrincipalesResultados.pdf> (último acceso el 15 de septiembre de 2014)
- ⁸ Ortún V, Sánchez J. Más impuestos y transferencias a los necesitados no reducen la productividad: cabe financiar públicamente la expansión del gasto sanitario. *Gestión Clínica y Sanitaria* 2004; 6 (3): 90-91.
- ⁹ Bigorra Juan. La investigación de Resultados de Salud en el contexto de los cambios en los Sistemas Sanitarios. En II Reunión Internacional de Investigación de Resultados de Salud. De las variaciones en la práctica médica a la investigación de resultados y toma de decisiones compartida. Primera edición. Barcelona .Novartis Farmacéutica, S.A.2004: 95-103.
- ¹⁰ Bernal-Delgado E., Ortún-Rubio V.. La calidad del Sistema Nacional de Salud: base de su deseabilidad y sostenibilidad. *Gac Sanit.* 2010;24(3):254–258.
- ¹¹ Muslera Canclini E. Las brechas entre eficacia – efectividad – eficiencia ¿Las podemos evaluar?. *e-notas*, 2011, (1). <http://www.enotas.es/?articulo=las-brechas-entre-eficacia-%E2%80%93-efectividad-%E2%80%93-eficiencia-%C2%BFas-podemos-evaluar> (último acceso el 15 enero 2014).
- ¹² Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GW, Torrance GW. *Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria*. 2ª ed. en español. Madrid: Díaz de Santos; 2001.

Bibliografía

- ¹³ Prieto Rodríguez MA, March Cerdá JC, Suess A, Ruiz Azarosa A, Perol E, Casal Gómez J. Percepción de los pacientes sobre la seguridad de la asistencia sanitaria. *Med Clin (Barc)*. 2008;131(Supl 3):33–8.
- ¹⁴ Aranaz JM, Aibar C, Gea MT, León MT. Los eventos adversos en la asistencia hospitalaria. Una revisión crítica. *Med Clí (Barc)* 2004;123: 21–5.
- ¹⁵ Getting to grips with the human factor: Clinical Human Factors Group 2013. <https://teesside.rl.talis.com/items/1F250F83-8DD6-9199-9BA1-1F291C02DDD7.html> (último acceso el 20 febrero 2015).
- ¹⁶ Terol García E, Agra Varela Y. Seguridad y calidad. La seguridad clínica: una dimensión esencial de la calidad asistencial. La perspectiva internacional de la seguridad de pacientes. En: Aranaz JM, Aibar C, Vitaller J, Mira JJ (eds.). *Gestión sanitaria. Calidad y seguridad de los pacientes*. Madrid: Díaz de Santos; 2008. 229.
- ¹⁷ World Health Organization (WHO). Marco Conceptual de la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente, Versión 1.1. Informe técnico definitivo. Enero de 2009.
- ¹⁸ Sistema de notificación y aprendizaje para la seguridad del paciente. <https://www.sinasp.es/formacion/> (accedido el 18 de enero de 2015).
- ¹⁹ Veillard J, Champagne F, Klazinga N, Kazandjian V, Arah OA, Guisset AL. A performance assessment framework for hospitals: the WHO regional office for Europe PATH project. *Int J Qual Health Care* 2005; 17: 487-496.
- ²⁰ PATIENT SAFETY AND QUALITY OF CARE Special Eurobarometer 411 / Wave EB80.2 – TNS Opinion & Social. European Union, 2014. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_411_en.pdf, http://ec.europa.eu/health/patient_safety/docs/ebs_411_factsheet_es_en.pdf (último acceso el 15 mayo 2015).
- ²¹ Report on The Public Consultation on Patient Safety and Quality of Care. European Commission. http://ec.europa.eu/health/patient_safety/consultations/patient_safety_quality_care_cons_2013_en.htm (último acceso 1 mayo 2015).
- ²² Classen DC, Pestotnik SL, Evans RS, Burke J. Computerized surveillance of adverse drug events in hospital patients. *JAMA* 1991, 266: 2847-2851.
- ²³ Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Herbet L, Localio AR, Lawthers AG et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991; 324:370-376.
- ²⁴ Thomas EJ, Studdert DM, Burtin HR, Orav EJ, Zeena T, William EJ et al. Incidence and types of adverse events and negligent care in Utah and Colorado. *Med Care* 2000; 38(3):261-271.
- ²⁵ Khon LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Washington, DC: National Academy Press, 1999.

Bibliografía

- ²⁶ Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ* 2001; 322: 517-519.
- ²⁷ Forster AJ, Asmis TR, Clark HD, Al Saied G, Code CC, Caughey SC et al.. Ottawa Hospital Patient Safety Study: incidence and timing of adverse events in patients admitted to a Canadian teaching hospital. *Can Med Assoc. J* 2004; 170(8): 1235-40.
- ²⁸ Davis P, Lay-Yee R, Schug S, Briant R, Scott A, Johnson S, et al. Adverse events regional feasibility study: indicative findings. *N Z Med J.* 2001; 114(1131): 203-5.
- ²⁹ García Barvero M. La alianza mundial para la seguridad del paciente. Monografías humanitas. 2004. (8): 209-220.
<http://www.fundacionmhm.org/pdf/Mono8/Articulos/articulo14.pdf> (último acceso 20 junio 2013).
- ³⁰ Resolución WHA55.18. World Health Organization. Fifty-fifth World Health Assembly. A55/13. Quality of care: patient safety. Ginebra: Organización Mundial de la Salud;2002.
http://www.who.int/patientsafety/about/wha_resolution/en/ (último acceso febrero 2014).
- ³¹ Gracia D. *Primum non nocere: El principio de no maleficencia como fundamento de la ética médica*. Madrid: Real Academia Nacional de Medicina, 1990.
- ³² Brennan TA, Leape LL, Laird N, Hebert L, Locadio AR, et al. Incidence of adverse effects and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991; 324:370-7.
- ³³ La OMS lanza "Nueve soluciones para la seguridad del paciente" a fin de salvar vidas y evitar daños. Organización Mundial de la Salud. Comunicados de prensa. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/es/> (último acceso 20 julio 2013).
- ³⁴ Objetivos internacionales de seguridad de los pacientes. Joint Commission International. <http://es.jointcommissioninternational.org/improve/international-patient-safety-goals/> (último acceso 20 julio 2015).
- ³⁵ Department of Health and Human Services, Office of Inspector General. Adverse events in hospitals: National incidence among Medicare beneficiaries Washington (DC): HHS; 2010 . <http://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-06-09-00090.pdf>. (último acceso 15 enero 2013).
- ³⁶ Landrigan CP, Parry GJ, Bones CB, Hackbarth AD, Goldmann DA, Sharek PJ. Temporal trends in rates of patient harm resulting from medical care. *N Engl J Med.* 2010; 363: 2124-2134.
- ³⁷ Sharek PJ, Parry G, Goldmann D, Bones K, Hackbarth A, Resar R, et al. Performance characteristics of a methodology to quantify adverse events over time in hospitalized patients. *Health Serv Res.* 2011; 46: 654-678.
- ³⁸ Perrow C, *Normal Accidents* , New York: Basic Books, 1984.

Bibliografía

- ³⁹ Cooper Jeffrey B, Newbower R; Long C et al. Preventable Anesthesia Mishaps: A Study of Human Factors. *Anesthesiology*. 49(6):399–406, 1978.
- ⁴⁰ Reason JT. Understanding adverse events: the human factor. En Vincent C (ed.) *Clinical Risk management*, 2ª ed. London: Br Med J Books; 2001. 9-30.
- ⁴¹ Hudson, P. Applying the lessons of high risk industries to health care. *Qual Saf Health Care* 2003; 12(Suppl 1): i7–i12.
- ⁴² World Health Organization. World Health Alliance for Patient Safety, Forward Programme. Geneva: World Health Organization, 2004.
http://www.who.int/patientsafety/en/brochure_final.pdf (último acceso 30 mayo 2012).
- ⁴³ Martínez López FJ. La gestión de riesgos sanitarios y los derechos de los pacientes. La ley 41/2002. *Rev Adm Sanit* 2003; 1(3): 487-512.
- ⁴⁴ Pham JC, Colantuoni E, Dominici F et al. The harm susceptibility model: A method to prioritise risks identified in patient safety reporting systems. *Qual Saf Health Care* 2010; 19: 440–445.
- ⁴⁵ Macrae C. From risk to resilience: Assessing flight safety incidents in airlines. En: Hopkins A (ed.) *Learning from High Reliability Organization*. Sydney: CHH, 2009. 95-115.
- ⁴⁶ Pham JC, Story JL, Hicks RW et al. National study on the frequency, types, causes, and consequences of voluntarily reported emergency department medication errors. *J Emerg Med* 2011; 40:485–492.
- ⁴⁷ Suárez C., Menéndez M.D., Alonso J., Fernández-León A., Vázquez F. Use of the Harm Susceptibility Model to prioritize risks in an Acute Geriatric Hospital. *J Am Geriatr Soc*. 2014; 62(9): 1798-1800.
- ⁴⁸ The Research Priority Setting Working Group of the Who World Alliance Safety Summary of the Evidence on Patient Safety Implications for Research. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
- ⁴⁹ 10 facts on patient safety. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
http://www.who.int/features/factfiles/patient_safety/en/ (último acceso 5 mayo 2015).
- ⁵⁰ Terol et al. Estrategia en seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. *Med Clin (Barc)*. 2008; 131(supl3): 1-3.
- ⁵¹ Ministerio de Sanidad y consumo. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de salud (monografía de Internet). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
<http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/planCalidad2007.pdf> (último acceso 10 marzo 2012).
- ⁵² Aranz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Vitaller-Murillo J, Ruiz-López P, Limón-Ramírez R. The ENEAS work group. Incidence of adverse events related to health care in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events. *J Epidemiol Community Health* 2008; 62:1022-1029.

Bibliografía

- ⁵³ Estudio nacional de efectos adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005 (monografía en Internet). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006. http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_sp2.pdf (último acceso 20 marzo 2012).
- ⁵⁴ Foster AJ, Murff HJ, Peterson JF, Gandhi TK, Bates DW. The incidence and severity of adverse events affecting patients after discharge from hospital. *Ann Intern Med.* 2003; 138(3):161-167.
- ⁵⁵ Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente (SiNASP). <https://www.sinasp.es/> (último acceso 25 febrero 2015).
- ⁵⁶ Sharek PJ, Parry G, Goldmann D et al. Performance characteristics of a methodology to quantify adverse events over time in hospitalized patients. *Health Serv Res* 2011; 46: 654-678.
- ⁵⁷ Griffin FA, Resar RK. *IHI Global Trigger Tool for Measuring Adverse Events*; IHI Innovation Series White Papers, (2ª Ed). Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2009.
- ⁵⁸ Office of the Inspector General. Adverse Events in Hospitals: Methods for Identifying Events. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 2010 (OEI-06-08-00221) [on-line]. Available at <http://www.oig.hhs.gov/oei/reports/oei-06-08-00221.pdf> (último acceso 7 de agosto 2015).
- ⁵⁹ Suárez C., Menéndez M.D., Alonso J., Castaño N., Alonso M., Vázquez F. Detection of Adverse Events in an Acute Geriatric Hospital over a 6-Year Period Using the Global Trigger Tool. *J Am Geriatr Soc.* 2014; 62 : 896-900.
- ⁶⁰ Seguridad del paciente y prevención de efectos adversos relacionados con la asistencia. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007. <http://seguridaddelpaciente.es/formacion/tutoriales/MSC-CD1/contenidos/index1.html> (último acceso 12 febrero 2012).
- ⁶¹ L. Donaldson. When will health care pass the orange-wire test?. *The Lancet* 2004; 364: 1567.
- ⁶² Simón Lorda P. Ética y seguridad de los pacientes. *Humanitas, Humanidades Médicas.* 2005; 8:145-60. <http://www.fundacionmhm.org/pdf/Mono8/Articulos/articulo10.pdf> (último acceso 10 octubre 2012)
- ⁶³ Estrategias de calidad para la administración sanitaria del Principado de Asturias 2003-2007. Oviedo: Dirección General de Organización de las Prestaciones Sanitarias Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias; 2003. http://seguridaddelpaciente.sespa.es/descargas/plan_calidad_asturias_2003_2007.pdf (último acceso 12 julio 2015).
- ⁶⁴ Estudio de los efectos adversos en la atención hospitalaria del Principado de Asturias. EAPAS. Oviedo: consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias; 2008.

Bibliografía

http://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Calidad%20y%20Sistemas/AS_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/Estudio%20Efectos%20Adversos%20Principado%20de%20Asturias.pdf (último acceso 23 marzo 2013).

⁶⁵ Estrategia Multimodal para la Implantación de las Metas Internacionales de Seguridad del Paciente en Atención Primaria. Oviedo: Servicio de Calidad y Gestión Clínica de la Dirección de Servicios Sanitarios del Servicio de Salud del Principado de Asturias; 2015.

http://seguridaddelpaciente.sespa.es/descargas/misap_estrategia_multimodal_2015.pdf y : http://seguridaddelpaciente.sespa.es/descargas/misap_guia.pdf (último acceso el 20 julio 2015).

⁶⁶ Laguna-Parras J., Carrascosa-Corral RR, Zafra López ., Carrascosa-García MI, Luque Martínez FM, Alejo esteban JA, García-Fernández P. Efectividad de las intervenciones para la prevención de caídas en ancianos: revisión sitemática. *GEROKOMOS* 2010; 21(3): 97-107.

⁶⁷ European Network for Safety among Elderly (EUNESE) Partners. Five-Year Strategic Plan for the Prevention of Unintentional Injuries among EU Senior Citizens, Athens: Center for Research and Prevention of Injuries; 2006.

http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action3/docs/2003_3_13_inter_en.pdf (último acceso 16 mayo 2015).

⁶⁸ Legters K. Fear of falling. *Phys Ther* 2002; 82: 264–72.

⁶⁹ Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, van Der Hooft T, de Rooij SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 2008; 37 (1): 19-24.

⁷⁰ Oliver D, Connelly J, Victor C, Shaw FE, Whitehead A, Gency Y et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment. Systematic review and meta-analyses. *Br Med J.* 2007; 334: 82–7.

⁷¹ Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *Br Med J.* 1993; 307: 1248–50.

⁷² Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *Br Med J.* 2002; 325: 128–34.

⁷³ Murray G, Cameron I, Cumming RG. The consequences of falls in acute and subacute hospitals in Australia. *J Am Geriatr Soc.* 2007; 55: 588-682.

⁷⁴ Scuffam P, Chaplin S. *The incidence and costs of accidental falls in the UK.* York: Health Economics Consortium, The University of York; 2002.

⁷⁵ National Patient Safety Agency. Slips trips and falls in hospital. London: National Patient Safety Agency; 2007.

⁷⁶ Buchner DM, Horubrook MC el al. Development of the common data base for the FISCIT trials. *Journal of the American Geriatrics Society* 1993; 41: 297-308.

Bibliografía

- ⁷⁷ US Department of Veterans Affairs, National Center for Patient Safety. National Center for Patient Safety 2004. <http://www.va.gov/> (último acceso julio 2015).
- ⁷⁸ Arnold TV, Barger DM. Falls rates improved in Southeastern Pennsylvania: the impact of a regional initiative to standardize falls reporting. *Pa Patient Saf Advis.* 2012; 9: 37-42.
- ⁷⁹ Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006; 35(Suppl 2): S37-S41.
- ⁸⁰ Diccini S, Gomes de Pinho P, Oliveira da Silva F. Assessment of risk and incidence of falls in neurosurgical inpatients. *Latino-am Enfermagem* 2008; 16 (4): 752-757.
- ⁸¹ Chelly JE, Conroy L, Miller G, Elliot MN, Horne JL, Hudson ME. Risk factors and injury associated with falls in elderly hospitalized patients in a community hospital. *J Patient Saf* 2008; 4 (3).
- ⁸² Pynoos J, Steinman B, Nguye A. Environmental assessment and modification as fall-prevention strategies for older adults. *Clinics in Geriatric Medicine* 2010; 26: 633-644.
- ⁸³ Tzeng H-M, Yin C-Y. Perspectives of recently discharged patients on hospital fall-prevention programs. *J Nurs Care Qual* 2009; 24 (1): 42-49.
- ⁸⁴ Passaro *et al.* Benzodiazepines with different half-life and falling in a hospitalized population: The GIFA study. *Journal of Clinical Epidemiology* 2000; 53: 1222-1229.
- ⁸⁵ Rothschild J, Bates D, Leape L. Presentable Medical Injuries in Older Patients. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2717-2728.
- ⁸⁶ La seguridad de las personas de edad avanzada en la Unión Europea. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2014. <http://msc.es/gl/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Lesiones/accidentesAncianos.htm>, (último acceso 9 agosto 2015).
- ⁸⁷ Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Gobierno del Principado de Asturias *Prácticas seguras relacionadas con los cuidados de enfermería. Prevención de caídas de pacientes ingresados.* Oviedo: Dirección General de Calidad e Innovación en los Servicios Sanitarios Consejería de Salud y Servicios Sanitarios; 2010. <http://www.astursalud.es> (último acceso 3 septiembre 2015).
- ⁸⁸ Población padrón municipal según mapa sanitario 2014. Oviedo: Dirección General de Planificación, Ordenación e Innovación Sanitarias y la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI); 2015. <http://www.asturias.es/portal/site/astursalud/menuitem.2d7ff2df00b62567dbdfb51020688a0c/?vgnnextoid=41944710db8f4410VgnVCM10000098030a0aRCRD> (último acceso 4 de agosto de 2015).
- ⁸⁹ Juez Martel P. *Herramientas para la Investigación en Medicina y Economía de la Salud.* Madrid: Centro de estudios Ramón Areces S.A.; 2001: 104.

Bibliografía

⁹⁰ CIE 9MC. Manual de codificación. información y estadísticas sanitarias. Madrid: Ministerio de sanidad, política social e igualdad; 2011.
http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Manual_de_codificacion.pdf (último acceso febrero 2015)

⁹¹ Clasificación Internacional de Enfermedades. Madrid: Ministerio de sanidad, política social e igualdad; 2012.
<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/clasifEnferm/home.htm> (último acceso 5 agosto 2015).

⁹² Fetter RB, Freeman JL. Diagnosis Related Groups: Product Line Management Within Hospitals *Academy of Management Review* 1986; 1: 41-54.

⁹³ Casas M. *GDR. Una guía para médicos. Cuadernos de Gestión Clínica*. Barcelona: Iasist; 1995.

⁹⁴ Casas M. Clasificación de pacientes y producción hospitalaria: los grupos relacionados con el diagnóstico (GRD). En: Casas M (ed.) *Los Grupos Relacionados con el diagnóstico. Experiencia y perspectivas de utilización*. Barcelona: Masson S.A.; 1991:23-44.

⁹⁵ Castaño Sánchez N, Pisano Blanco A, Alonso Fernández J. *Notas Metodológicas*. 2012; (3). <http://www.enotas.es/?nota-metodologica=usos-del-cmbd-los-grupos-relacionados-por-el-diagnostico-grd-ii> (último acceso 12 febrero 2015).

⁹⁶ Real Decreto 69/2015, de febrero, por el que se regula el Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada, Boletín Oficial del Estado, 10 de febrero de 2015. 35: 10789-10809.

⁹⁷ Baztán JJ, Pérez del Molino J, San Cristobal E, Manzarbeitia J. Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1993; 28: 32-40.

⁹⁸ Caro J, Jaime, Huybrechts Arista F., Kelley Heather E.; for de Stroke Economic Analysis Group. Predicting Treatment Costs After Acute Ischemic Stroke on the Basis of Patient Characteristics at Presentation and Early Dysfunction. *Stroke* 2001; 32: 100-106.

⁹⁹ Taxonomy of medication errors. Rockville, Md: National Coordinating Council for Medication Error reporting and prevention NCC MERP; 1998.
<http://www.nccmerp.org/aboutmederrors.htm> (último acceso 19 octubre 2012).

¹⁰⁰ American Society of Hospital Pharmacists, "ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals", en *American Journal of hospital pharmacist* 1993; 50: 305-314.

¹⁰¹ Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demonaco HJ, Gallivan T et al. System analysis of adverse drug events. *JAMA* 1995; 274: 35-43.

Bibliografía

- ¹⁰² Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA* 1997; 277: 312-7.
- ¹⁰³ Oliver D, Britton M, Seed P, Martin FC, Hopper AH. Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: case-control and cohort studies. *Br Med J.* 1997; 315:1049-53.
- ¹⁰⁴ Recomendaciones para la obtención homogénea de costes de hospitalización en el SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013. http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/REC_OBT_HOM_COST_HOSPIT_SNS.pdf (último acceso 19 febrero 2015).
- ¹⁰⁵ Gestión clínico-financiera y coste por proceso. Madrid: Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Coordinación Administrativa; 2001. <http://www.ingesa.msc.es/estadEstudios/documPublica/pdf/geclif2000.pdf> (último acceso 19 de febrero de 2015).
- ¹⁰⁶ González JG. Sistemas de gestión de costes. Beneficios y oportunidades de desarrollo con las TIC. En: Carnicero J (ed.). *La gestión del medicamento en los Servicios de Salud. Informes SEIS* (8). Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud; 2008. <http://www.seis.es> (último acceso 6 febrero 2015)
- ¹⁰⁷ Análisis de los sistemas de contabilidad analítica en los hospitales del SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad; 2012. http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Informe_SCA_hospitalarios_en_SNS_WEB.pdf (último acceso 19 febrero 2015).
- ¹⁰⁸ Menéndez M. Modelos matriciales para el cálculo de costes. *Revista técnica del Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España* 1985, 12.
- ¹⁰⁹ Griffin CN, Thomas W. *Un análisis comparativo de la contabilidad y las matemáticas*. México: Diana; 1987. México: Editorial Diana, 1987.
- ¹¹⁰ Amat Salas O, Soldevila García P. *Contabilidad y gestión de costes* (2ª ed.). Barcelona: Ed. Gestión 2000; 1998.
- ¹¹¹ Cálculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2011). Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2015. <http://www.ine.es/varipc/index.do> (último acceso 19 febrero 2015).
- ¹¹² Descripción funcional de SELENE. UTE Siemens-Indra; 2007. http://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Calidad%20y%20Sistemas/AS_Sistemas%20de%20informacion/EDESIS/SAI-LOTEA-RGC-03-DRU-20070928-002-Descripci%C3%B3n%20Funcional%20de%20Selene%20v5.1.pdf (último acceso 16 abril 2015).
- ¹¹³ Juez Martel P. *Herramientas para la Investigación en Medicina y Economía de la Salud*. Madrid: Centro de estudios Ramón Areces S.A.; 2001: 33-37.
- ¹¹⁴ Magnusson K. Interpreting Cohen's *d* effect size an interactive visualization. <http://rpsychologist.com/d3/cohend/> (último acceso 30 julio 2015).

Bibliografía

- ¹¹⁵ Oliva Moreno J. Luces y sombras en la cobertura y financiación de prestaciones en el SNS. Ponencia presentada en el Encuentro “Ernest Lluch” Políticas para mejorar el pronóstico del Sistema Nacional de Salud. 2-3 julio 2015. Santander. http://campusvirtual.uimp.es/_Cursos/Curso00307/Temario/62IT/UIMP2015%20ErnestLluch%20JuanOliva%2020150628.pdf (último acceso 2 septiembre 2015).
- ¹¹⁶ Miñana-Climent J.C., San Cristóbal-Velasco E., Arche-Coto J.M., Rodríguez-Piñera M.A., Fernández-Fernández M., Fernández-Fernández M. Características y factores asociados a caídas en pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr y Gerontol* 2005; 40(Supl 2): 24-30.
- ¹¹⁷ Healey F, Oliver D, Milne A, Connelly JB. The effect of bedrails on falls and injury: a systematic review of clinical Studies. *Age Ageing*. 2008; 37(4): 268-78.
- ¹¹⁸ Vazquez-Espinosa E, Rajas O, Menendez-Fraga MD, Vazquez F. Falls in elderly patients. En: Berhardt LV (ed.). *Advances in Medicine and Biology*, vol. 53. Hauppauge; NY: Nova Science Publishers Inc.; 2012.
- ¹¹⁹ M.D. Menéndez, J. Alonso, J.C. Miñana, J.M. Arche, J.M. Díaz, F. Vazqueza Characteristics and associated factors in patient falls, and effectiveness of the lower height of beds for the prevention of bed falls in an acute geriatric hospital. *Rev Calid Asist.* 2013; 28(5): 277-284.
- ¹²⁰ Salmerón Menéndez C. Seguridad clínica del paciente. Caídas en ancianos. Proyecto de grado. Universidad de Oviedo; 2014.
- ¹²¹ Barker S, Harvey A. Fall injuries in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 1985; 1: 501-12.
- ¹²² Liddle J, Gilleard C. The emotional consequences of falls for patients and their families. *Age Ageing*. 1994; 23 (4):17.
- ¹²³ Bates D, Pruess K, Souney P, Platt R. Serious falls in hospitalised patients, correlates and resources utilisation. *Am. J. Med.*, 1995; 99: 137-143.
- ¹²⁴ Oliver D, Hopper A, Seed P. Do Hospital fall prevention programs work? A systematic review. *JAGS*. 2000; 48:1679-89.
- ¹²⁵ Mortalidad 2013. Ranking de principales causas de muerte por edad, sexo y Área. Observatorio de Salud del Principado de Asturias. Oviedo: Dirección General de Salud Pública; 2015. http://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Salud%20Publica/AS_Salud%20Poblacional/IS_Registro%20de%20mortalidad/Mortalidad%202013/RANKING%20MORTALIDAD%202013.pdf (último acceso 28 julio 2015).
- ¹²⁶ Spoelstra, S. L., Given, B.A., and Given, C.W. (2012). Fall prevention in hospitals: An integrative review. *Clinical Nursing Research*, 21(1): 92-112.
- ¹²⁷ Haines TP, Hill AM, Hill KD, Brauer SG, Hoffmann T, Etherton-Ber C, McPhail SM. Cost effectiveness of patient education for the prevention of falls in hospital: economic evaluation from a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2013; 22 (11): 135.

Bibliografía

- ¹²⁸ Inouye SK, Brown CJ, Tinetti ME. Medicare nonpayment, hospital falls, and unintended consequences. *N Engl J Med.* 2009; 360(23): 2390-2393.
- ¹²⁹ Clyburn, T.A., & Heydemann, J.A. (2011). Fall prevention in the elderly: Analysis and comprehensive review of methods used in the hospital and the home. *J of Am Academy of Orthopedic Surgeons*, 19(7): 402-409.
- ¹³⁰ Healey F, Scobie S, Oliver D, Pryce A, Thomson R, Glampson B. Falls in English and Welsh hospitals: a national observational study based on retrospective analysis of 12 months of patient safety incident reports. *Qual Saf Health Care.* 2008;17: 424-30.
- ¹³¹ Skelton D, Todd C. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? How should interventions to prevent falls be implemented? Copenhagen: World Health Organization; 2004.
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/74700/E82552.pdf (último acceso 9 agosto 2015).
- ¹³² Registered Nurses Association of Ontario. Guidelines for the prevention of accidental falls in hospital. Hamilton: Registered Nurses. Association of Ontario; 2003.
<http://www.rnao.org/bestpractices> (último acceso 15 octubre 2014).
- ¹³³ National Patient Safety Agency. Slips trips and falls in hospital. London: National Patient Safety Agency; 2007.
- ¹³⁴ Ohde S, Terai M, Oizumi A, Takahashi O, Deshpande GA, Takekata M, Ishikawa R, Fukui T. The effectiveness of a multidisciplinary QI activity for accidental fall prevention: staff compliance is critical. *BMC Health Serv Res.* 2012; 12:197.
- ¹³⁵ Iinattiniemi S, Jokelainen J, Luukinen H. Falls risk among a very old home-dwelling population. *Scand J Prim Health Care.* 2009; 27(1): 25-30.
- ¹³⁶ Hirose M et al. Medical Costs Due to Hospital-Acquired Falls. *J Patient Saf* 2015; 00 (00): 1-7. www.journalpatientsafety.com (último acceso 14 septiembre 2015).
- ¹³⁷ Morrison G, Lee HL, Kuys SS, Clarke J, Bew P, Haines TP. Changes in falls risk factors for geriatric diagnostic groups across inpatient, outpatient and domiciliary rehabilitation settings. *Disabil Rehabil.* 2011; 33(11):900-907.
- ¹³⁸ Chen XL, Liu YH, Chan DK, Shen Q, Van Nguyen H. Characteristics associated with falls among the elderly within aged care wards in a tertiary hospital: a retrospective. *Chin Med J (Engl)* 2010; 123(13):1668-72.
- ¹³⁹ Polinder S, Meering WJ, van Baar ME. et al. Cost estimation of injury-related hospital admissions in 10 European countries. *J Trauma* 2005; 59:1283-1291.
- ¹⁴⁰ Lamis RL, Kramer JS, Hale LS, Zackula RE, Berg GM. Fall risk associated with inpatient medications. *Am J Health Syst Pharm.* 2012; 69(21): 1888-94.
- ¹⁴¹ RESOLUCIÓN de 4 de diciembre de 2007, de la Consejería de Administraciones Públicas y Portavoz del Gobierno, por la que se reconocen a cuenta los derechos

Bibliografía

económicos correspondientes al primer nivel de carrera y desarrollo profesional de los empleados públicos que prestan sus servicios en la Administración del Principado de Asturias y sus Organismos Públicos, procedimiento convocado por Resolución de 18 de mayo de 2007, de la Consejería de Economía y Administración Pública, *Boletín Oficial de la Provincia de Asturias*, 10 de diciembre de 2007. 285 (Sup.).

<https://sede.asturias.es/portal/site/Asturias/menuitem.1003733838db7342ebc4e191100000f7/?vgnnextoid=d7d79d16b61ee010VgnVCM1000000100007fRCRD&fecha=10/12/2007&refArticulo=2007-2210001&i18n.http.lang=es> (último acceso 14 junio 2015).

¹⁴² Ley del Principado de Asturias 5/2010, de 9 de julio, de medidas urgentes de contención del gasto y en materia tributaria para la reducción del déficit público. *Boletín Oficial de la Provincia de Asturias*, 14 de julio de 2010. 162: 1-20.

<https://sede.asturias.es/bopa/2010/07/14/2010-15855.pdf> (último acceso 14 de junio de 2015).

¹⁴³ Real Decreto-ley 20/2012, de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de julio de 2012. 168: 50428-50518. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2012-9364 (último acceso 9 enero 2015).

¹⁴⁴ Alonso J, Simó RM, Menéndez MD, Castaño N, Vázquez F, Virgós MJ, Variaciones en la estancia media ocasionadas por las caídas de pacientes ingresados en un hospital de agudos especializado en geriatría. En: Bioética para la toma de decisiones. Parte 1. IX Congreso Latinoamericano y del Caribe de Bioética 17-20 abril 2013, Guanajuato, México: Federación Iberoamericana y del Caribe de Instituciones de Bioética; 2013: 444-456.

http://www.bioeticachile.cl/felaibe/documentos/TOMA_DE_DECISIONES_parte_1.pdf (último acceso 15 agosto 2015).

¹⁴⁵ Dunne TJ, Gaboury I, Ashe MC. Falls in hospital increase length of stay regardless of degree of harm. *J Eval Clin Pract.* 2014; 20(4): 396-400.

¹⁴⁶ Wu S, Keeler EB, Rubenstein LZ, Maglione MA, Shekelle PG. A cost-effectiveness analysis of a proposed national falls prevention program. *Clinical Geriatric Medicine* 2010; 26: 751-766.

¹⁴⁷ Walshe K. *The development of clinical risk management*. En: Vincent C (ed.) *Clinical Risk management*. 2ª ed. London: Br Med J Books; 2001. 45-60.

¹⁴⁸ Lumbreras Lacarra B, Gómez Sáez N, Donat Castelló L, Hernández Aguado. Caídas accidentales en ancianos: situación actual y medidas de prevención. *Trauma Fund MAPFRE* 2008; 19(4): 234-241.

¹⁴⁹ Hong HJ, Kim NC, Jin Y, Piao J, Lee SM. Trigger factors and outcomes of falls among korean hospitalized patients: analysis of electronic medical records. *Clin Nurs Res.* 2015; 24(1): 51-72.

¹⁵⁰ Spetz J, Brown DS, Aydin C. The economics of preventing hospital falls: demonstrating ROI through a simple model. *J Nurs Adm.* 2015; 45(1): 50-7.

Bibliografía

- ¹⁵¹ Haines T, Kuys SS, Morrison G, Clarke J, Bew P. Cost-effectiveness analysis of screening for risk of in-hospital falls using physiotherapist clinical judgement. *Med Care* 2009; 47(4): 448-56.
- ¹⁵² Clyburn, T.A., & Heydemann, J.A. (2011). Fall prevention in the elderly: Analysis and comprehensive review of methods used in the hospital and the home. *J of Am Academy of Orthopedic Surgeons*, 19(7): 402-409.
- ¹⁵³ Sethi D. et al. *Injuries and Violence in Europe. Why they Matter and What can Be Done*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2006.
www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20060601_1 (último acceso 9 agosto 2015).
- ¹⁵⁴ Arnold TV, Barger DM. Falls rates improved in Southeastern Pennsylvania: the impact of a regional initiative to standardize falls reporting. *Pa Patient Saf Advis*. 2012; 9: 37-42.
- ¹⁵⁵ Shanahan DJ. Bedrails and vulnerable older adults: how should nurses make 'safe and sound' decisions surrounding their use?. *Int J Older People Nurs*. 2012; 7(4): 272-281.
- ¹⁵⁶ Sahota O, Drummond A, Kendrick D, Grainge MJ, Vass C, Sach T, Gladman J, Avis M. REFINE (Reducing Falls in In-patient Elderly) using bed and bedside chair pressure sensors linked to radio-pagers in acute hospital care: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2014; 43(2): 247-53.
- ¹⁵⁷ Latimer N, Dixon S, Drahota AK, Severs M. Cost-utility analysis of a shock-absorbing floor intervention to prevent injuries from falls in hospital wards for older people. *Age Ageing*. 2013; 42(5): 641-645.
- ¹⁵⁸ Haines TP, Hill AM, Hill KD, Brauer SG, Hoffmann T, Etherton-Beer C, McPhail SM. Cost effectiveness of patient education for the prevention of falls in hospital: economic evaluation from a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2013; 22(11):135.