



Andrea Lanuza Bardají

**EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES
ASOCIADOS A LA EVOLUCIÓN
PERIOPERATORIA DE LOS PACIENTES
INTERVENIDOS DE FRACTURA DE
CADERA DURANTE EL INICIO DEL
ESTADO DE ALARMA DECRETADO EN
EL AÑO 2020.**

**EPIDEMIOLOGY AND ASSOCIATED FACTORS WITH PERIOPERATIVE
EVOLUTION OF PATIENTS WHO WERE TREATED FOR HIP FRACTURE
DURING THE START OF THE ALARM STATE**

Director

Javier Longas Valién

Departamento

**Anestesiología y Reanimación
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa**

Glosario

A

ABVD: Actividades Básicas de la Vida Diaria

AINE: Antiinflamatorios No Esteroideos

AG: Anestesia General

ALR: Anestesia Locoregional

ASA : American Society of Anaesthesiologists

C

CEICA: Comité Ético de Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón

COVID-19: Síndrome Respiratorio Agudo por Coronavirus 2.

D

DMO: Densidad Mineral Ósea

E

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

ECG: Electrocardiograma

ESCEO: Sociedad Europea de Aspectos Clínicos y Económicos del trabajo de Osteoporosis y Sarcopenia

EVA: Escala Analógica Visual

F

FNB: Bloqueo del Nervio Femoral

G

GPC: Guías de Práctica Clínica

H

HR: Hazard Ratio

I

IC95%: Intervalo de Confianza para el 95%

ICC: Índice de Comorbilidad de Charlson

IMC: Índice de Masa Corporal

INL: Índice Neutrófilo Linfocito

ITU: Infecciones de Tracto Urinario

O

OR: Odds Ratio

OMS: Organización Mundial de la Salud

P

PAM: Presión Arterial Media

PAS: Presión Arterial Sistólica

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

PNB: Bloqueo de Nervio Periférico

R

REA: Unidad de Reanimación y Cuidados Críticos del Adulto

RR: Riesgo Relativo

S

SARS-CoV-2: Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave

T

TRIFFE: Transfusion Requirements In Frail Eldery

U

UCI: Unidades de Cuidados Intensivos

Índice

Glosario	2
Resumen	8
Abstract	9
1.- INTRODUCCIÓN	10
1.1.- Fractura de cadera	11
1.1.1.- Etiología: La fractura osteoporótica	11
1.1.2.- Epidemiología	11
1.1.2.1.- Un problema demográfico	11
1.1.2.2.- Características de los pacientes con fractura de cadera	12
1.1.2.3.- Problemática sociosanitaria	12
1.1.3.- Tipo de fracturas y su tratamiento	13
1.1.3.1.- Fracturas intracapsulares	14
1.1.3.2.- Fracturas extracapsulares	15
1.2.- Evolución perioperatoria	15
1.2.1.- Factores que afectan a la morbilidad	15
1.2.2.- Complicaciones postquirúrgicas	17
1.2.2.1.- Anemia	17
1.2.2.2.- Infección	18
1.2.2.3.- Delirium y agitación psicomotriz	18
1.2.3.- Mortalidad	19
1.2.3.1.- Mortalidad durante el ingreso y al año de la cirugía	19
1.2.3.2.- Factores demográficos y sociales asociados	20
1.2.3.3.- Parámetros funcionales	20
1.2.3.4.- Parámetros biológicos y clínicos asociados	20
1.2.3.5.- Factores asociados al tratamiento	21
1.3.- Manejo anestésico de la fractura de cadera	22
1.3.1.- Anestesia geriátrica	22
1.3.1.1.- Cambios acontecidos a nivel farmacocinético y farmacodinámico asociados a la edad	23
1.3.1.2.- Síndrome de Fragilidad	24
1.3.1.3.- Estado nutricional	24
1.3.2.- Técnicas anestésicas en la cirugía de fractura de cadera	25
1.3.2.1.- Anestesia general en la fractura de cadera	26
1.3.2.2.- Anestesia del neuroeje	26

1.3.2.3.- El futuro de la anestesia regional en el manejo de la fractura de cadera: Bloqueo de nervio periférico	29
1.3.3.- Manejo intraoperatorio	29
1.3.3.1.- Hipotensión intraoperatoria y su repercusión en la evolución postoperatoria	29
1.3.3.2.- Estrategias de terapia transfusional en la fractura de cadera	31
1.3.3.3.- Monitorización avanzada intraoperatoria	31
1.3.4.-Control del dolor postoperatorio	32
1.3.4.1.- Fármacos opioides en el paciente anciano	33
1.3.4.2.- Terapia multimodal	33
1.4.- Implicaciones asistenciales en el periodo de alarma establecido por la pandemia de COVID-19	33
2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	35
2.1.- Hipótesis	36
2.2.- Objetivos	36
2.2.1.- Principal	36
2.2.2.- Secundarios	36
3.- Material y métodos	37
3.1.- Diseño de estudio	38
3.2.- Estrategia y criterios de búsqueda	38
3.3.- Selección de pacientes. Ámbito y periodo de estudio	38
3.3.1.- Pacientes expuestos	39
3.3.2.- Pacientes no expuestos	39
3.4.- Criterios de inclusión	39
3.5.- Criterios de exclusión	40
3.6.-Variables a estudio	41
3.7.-Cronograma	42
3.8.-Aspectos éticos	43
3.9.-Tratamiento de datos personales	43
3.10.-Solicitud de Evaluación CEICA	44
3.11.-Análisis estadístico	44
4.- Resultados	47
4.1.- Estadística descriptiva	48
4.2.- Contraste de hipótesis	50
4.3.- Análisis de supervivencia	52

5.- Discusión	55
5.1.- Impacto del Estado de Alarma en la fractura de cadera	56
5.2.- Demora quirúrgica	57
5.3.- La fragilidad y su asociación a la evolución postoperatoria	58
5.4.- Estados proinflamatorios y su asociación al Síndrome de Fragilidad	58
5.5.- Estado nutricional preoperatorio	59
5.6.- Evaluación preanestésica ¿es posible la optimización preoperatoria?	59
5.7.- Técnicas anestésicas en el paciente de edad avanzada y su implicación en la supervivencia	60
5.8.- Limitaciones y fortalezas del estudio	61
6.- Conclusiones	63
7.- Bibliografía	65
8.- Anexos	71
8.1.- Anexo 1: Clasificación anatómica de las fracturas de cadera	72
8.2.- Anexo 2: Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) Abreviado. Interpretación de resultados.	72
8.3.- Anexo 3: Escala ASA de riesgo anestésico	73
8.4.- Anexo 4: Clasificación de Clavien y Dindo	73

Índice de imágenes

FIGURA 1: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y RESULTADOS POSTQUIRÚRGICOS DE LOS PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA.	12
FIGURA 2: EJEMPLOS DE FRACTURA DE CADERA.	14
FIGURA 3: POSIBILIDADES TERAPÉUTICAS QUIRÚRGICAS.	15
FIGURA 4: FRACTURA INTERTROCANTÉREA CON CLAVO GAMMA	16
FIGURA 5: CANAL DE SODIO DEPENDIENTE DE VOLTAJE Y MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES.	27
FIGURA 6: ANATOMÍA DE LA MÉDULA ESPINAL. CABE DESTACAR EL CONO MEDULAR (TERMINACIÓN DE LA MÉDULA) A NIVEL DE L1-L2, Y LA TERMINACIÓN A NIVEL DE S2 DEL SACO DURAL.	27
FIGURA 7: PUNTOS ANATÓMICOS DE REFERENCIA PARA REALIZAR BLOQUEO DEL NERVIOS FEMORAL Y BLOQUEO DEL NERVIOS MUSCULOCUTÁNEOS.	30
FIGURA 8: EN EL GRÁFICO DE BARRAS, PODEMOS COMPARAR LA NECESIDAD DE RESCATES (ROJO) Y LA NO SOLICITUD DE LOS MISMOS POR PARTE DE LOS PACIENTES (VERDE) RESPECTO A LA REALIZACIÓN DE BLOQUEO DE NERVIOS PERIFÉRICOS ECOGUIADO (NERVIO FEMORAL Y FEMOROCUTÁNEO).	49
FIGURA 9: DIAGRAMA DE CAJAS GENERADO PARA LA VARIABLE IMC.	50
FIGURA 10: CURVA KAPLAN-MEIER OBTENIDA.	52
FIGURA 11: CURVAS KAPLAN-MEIER DEL AÑO 2019 VERSUS AÑO 2020.	53
FIGURA 12: CURVAS DE SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE DROGAS VASOACTIVAS (ROJO) RESPECTO A NO REQUERIRLAS (AZUL) PARA MANTENER UN ADECUADO CONTROL TENSIONAL DURANTE EL INTRAOPERATORIO.	54

TABLA 1: ESTADÍSTICO KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA VALORAR SI LAS VARIABLES CUANTITATIVAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO SIGUEN UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL.	45
TABLA 2: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LAS DIFERENTES PUNTUACIONES DE LA CLASIFICACIÓN CLAVIEN DINDO DE LAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS ACONTECIDAS DURANTE EL INGRESO HOSPITALARIO.	49
TABLAS 3-4: RESULTADOS TEST LONG-RANK PARA COMPARAR AS CURVAS KAPLAN-MEIER OBTENIDAS.	52
TABLA 5: ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN DE COX.	54

Resumen

Objetivos: se investigó si existen diferencias estadísticamente significativas en el manejo anestésico y en la supervivencia durante el ingreso y al año de los pacientes con fractura de cadera, que fueron intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con clavo gamma, del 15 de Marzo al 15 de Junio del año 2020 respecto a los mismos meses del año 2019. Se analizaron los datos disponibles del HCU Lozano Blesa sobre la gestión de esta patología durante el Estado de Alarma.

Material y métodos: para valorar la morbimortalidad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura de cadera en el HCU Lozano Blesa, se realizó un estudio de tipo analítico, observacional y retrospectivo de cohortes históricos. Los datos necesarios para realizar el estudio, fueron obtenidos mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes incluidos, anonimizando sus datos personales.

Resultados: entre los pacientes seleccionados, el 24,6% fueron hombres y el 75,4% mujeres, con una edad de 87 +/- 8 años. Los pacientes incluidos tuvieron elevada morbilidad preoperatoria, como mostraron el Índice de Comorbilidad de Charlson abreviado (36,9% alta carga de morbilidad) o la clasificación ASA (0% ASA I, 45,6% ASA III). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas [$t = -2,24$; IC95%: (-6,47,-0,33); $p = 0,03$] a favor del aumento del IMC durante el confinamiento y el Estado de Alarma decretado en el año 2020 (IMC de 25,64 +/- 3,75 en el año 2019 , IMC de 28,80 +/- 7,67 en el año 2020). En el estudio se observó un descenso estadísticamente significativo de las cifras de leucocitos ($t = 2,574$; IC95%: (2252,45-280,88) y hemoglobina ($t = 9,201$; IC95%: (3,135-1,703); $p < 0,01$) tras la cirugía. El parámetro de inflamación valorado como INL, obtuvo una mediana en el año 2019 de 7,79 +/- 7,76 de forma preoperatoria y de 6,67 +/- 5,34 de forma postoperatoria. El mismo parámetro obtuvo resultados durante el año 2020 de 7,25 +/- 10,70 en el preoperatorio y de 7,05 +/- 10,14 en el postoperatorio, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Al realizar el análisis de supervivencia, la mortalidad global fue del 22,81%. Al separar y estudiar la mortalidad en los grupos seleccionados (año 2019 versus año 2020), se obtuvo un valor chi-cuadrado de 0,828 ($p = 0,36$), por lo que las diferencias en cuanto a términos de mortalidad encontradas entre los pacientes intervenidos quirúrgicamente el año 2019 y aquellos intervenidos en el año 2020, no fueron estadísticamente significativas. Al introducir las variables anestésicas incluidas en el estudio, fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la supervivencia (Long-Rank, chi cuadrado = 4,02; $p < 0,05$) a favor de aquellos pacientes que no necesitaron drogas vasoactivas durante la cirugía para mantener cifras tensionales superiores a 90/60mmHg [media de supervivencia 344 días; IC95% (312,9-375,3)] respecto a los que sí las necesitaron [media de supervivencia 269 días; IC95% (218,4-319,9)]. La Regresión de Cox realizada mostró que por cada punto adicional obtenido en la escala Clavien Dindo se incrementó la tasa de mortalidad al año en 2,5 veces, de modo estadísticamente significativo. De manera similar, por cada punto de descenso en las cifras de hemoglobina (g/dL) de la analítica sanguínea del control postquirúrgico a las 48 horas respecto a la cifra del preoperatorio, se asoció a una tasa de mortalidad de 1,6 veces superior.

Conclusión: en lo que refiere a los días de ingreso hospitalario, la mediana fue de 7,0 en el año 2019 y de 4,5 en el año 2020. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. A pesar de la reducción del tiempo de vigilancia hospitalaria del periodo postoperatorio, no se encontraron mayor número de complicaciones, lo que permitió la incorporación temprana del paciente a su vida cotidiana y la rehabilitación funcional precoz, así como la minimización de costes económicos. En este estudio, la mediana de horas de demora quirúrgica fue de 48 horas durante el periodo estudiado de 2019, y 24 horas durante el de 2020; cumpliendo las recomendaciones vigentes actualmente (<48 horas). En esta investigación, la mortalidad global fue similar a la encontrada en estudios previos, elevándose a cifras del 22,81%. Las diferencias en cuanto a términos de mortalidad encontradas entre los pacientes intervenidos quirúrgicamente el año 2019 y aquellos intervenidos en el año 2020, no fueron estadísticamente significativas. Fueron detectadas diferencias estadísticamente significativas en términos de supervivencia a favor de aquellos pacientes que no necesitaron drogas vasoactivas durante la cirugía para mantener cifras tensionales superiores a 90/60mmHg, respecto a los que sí las necesitaron. Además se demostró que por cada punto adicional obtenido en la escala Clavien Dindo se incrementó la tasa de mortalidad al año en 2,5 veces de modo estadísticamente significativo. De manera similar, por cada punto de descenso en las cifras de hemoglobina de la analítica sanguínea del control postquirúrgico a las 48 horas respecto a la cifra del preoperatorio, se asoció a una tasa de mortalidad de 1,6 veces superior.

Palabras clave: fractura de cadera, clavo gamma, anestesia, técnica locoregional, COVID-19, morbimortalidad.

Abstract

Aims: It was investigated whether there are statistically significant differences in the anaesthetic management and survival during admission and a year later of patients with hip fracture who underwent osteosynthesis surgery with gamma nail, from 15th March 2020 to 15th June 2020, in comparison to the same months of 2019. Data available from the HCU Lozano Blesa on the management of this pathology during the State of Alarm were analysed.

Materials and methods: with the aim of assessing the morbitmortality in patients who underwent surgery for hip fracture in the Lozano Blesa HCU, an analytical, observational and retrospective study of historical cohorts was carried out. The necessary data to develop the research was obtained by reviewing these patients' medical records, anonymising their personal data.

Results: among the selected patients, 24.6% were men and 75.4% women, with an age of 87 +/- 8 years. The patients included had high preoperative morbidity, as shown by the abbreviated Charlson Comorbidity Index (36.9% high burden of disease) or the ASA classification (0% ASA I, 45.6% ASA III). Statistically significant differences were found [$t = -2.24$; 95%CI (-6.47, -0.33); $p = 0.03$] in favor of the increase in BMI during confinement and the State of Alarm decreed in 2020 (BMI of 25.64 +/- 3.75 in 2019, BMI of 28.80 +/- 7.67 in 2020). The study observed a statistically significant decrease in leukocyte numbers ($t = 2.574$; 95%CI (2252.45-280.88) and hemoglobin ($t = 9.201$; 95%CI (3.135-1.703); $p < 0.01$) after surgery. The inflammation parameter, evaluated as INL, obtained a median in 2019 of 7.79 +/- 7.76 preoperatively and 6.67 +/- 5.34 postoperatively. The same parameter obtained results during 2020 of 7.25 +/- 10.70 in the preoperative period and of 7.05 +/- 10.14 in the postoperative period, without finding statistically significant differences.

in the overall survival analysis, global mortality was 22.81%. When separating and studying mortality in the selected groups (year 2019 versus year 2020), a chi-square value of 0.828 ($p = 0.36$) was obtained, so that the differences in terms of mortality found between patients who underwent surgery in 2019 and those who underwent surgery in 2020 were not statistically significant. When introducing the anaesthetic variables included in the research, statistically significant differences were found in terms of survival (Long-Rank, chi-squared = 4.02, $p < 0.05$) in favour of those patients who did not require vasoactive drugs during surgery to maintain blood pressure above 90/60mmHg [median survival 344 days; 95%CI (312.9-375.3)] compared to those who did [median survival 269 days; 95%CI (218.4-319.9)]. Cox Regression showed that for each additional point obtained on the Clavien Dindo scale, the one-year mortality rate increased by a statistically significant 2.5-fold. Similarly, for each point decrease in haemoglobin level (g/dL) in the post-surgical control blood test at 48 hours compared to the preoperative level, was associated with a 1.6-fold increase in mortality.

Conclusion: regarding the days of hospitalization, the median was 7.0 in 2019 and 4.5 in 2020. These differences were statistically significant. Despite the reduction in the hospital postoperative period, no greater number of complications were found, which allowed the early incorporation of the patient to their daily life and early functional rehabilitation, as well as the minimization of economic costs. In this study, the median hours of surgical delay was 48 hours during the 2019 study period, and 24 hours during 2020; complying with current recommendations (<48 hours). In this research, global mortality was similar to that found in previous studies, rising to 22.81%. The differences in terms of mortality found between patients operated on in 2019 and those operated on in 2020 were not statistically significant. Statistically significant differences were detected in terms of survival, in favor of those patients who did not need vasoactive drugs during surgery to maintain blood pressure values above 90/60mmHg, compared to those who did. In addition, it was shown that for each additional point obtained on the Clavien Dindo scale, the one-year mortality rate increased by a statistically significant 2.5-fold. Similarly, for each point decrease in haemoglobin level (g/dL) in the post-surgical control blood test at 48 hours compared to the preoperative level, was associated with a 1.6-fold increase in mortality.

Keywords: hip fracture, gamma nail, anaesthesia, locoregional technique, COVID-19, morbidity and mortality.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Fractura de cadera

1.1.1.- Etiología: La fractura osteoporótica

La fractura de cadera se trata de una patología rara en personas jóvenes, pero su incidencia aumenta exponencialmente a partir de la sexta década de la vida. En la población mayor la patogénesis de las fracturas de cadera es habitualmente multifactorial, aunque podemos identificar ciertos factores de riesgo: baja calidad ósea con disminución de la Densidad Mineral Ósea (DMO), alta probabilidad de sufrir caídas, demencia, pobre situación funcional, cambios neuromusculares, polimedication o pluripatología¹⁻²⁻⁴. La disminución de la DMO depende tanto de factores no modificables, como modificables. Dentro del primer grupo, cabe destacar la predisposición genética, la edad avanzada o el sexo femenino. Entre los factores modificables que determinan una DMO baja, encontramos la reducción en la ingesta de calcio y de la exposición solar, enfermedades inflamatorias crónicas, tratamiento con algunos fármacos como corticoides o diuréticos, consumo excesivo de alcohol, trastornos alimentarios, o bajo Índice de Masa Corporal (IMC). La sarcopenia podría jugar un papel importante en este aspecto, adoptando probablemente un impacto más significativo en los hombres que en las mujeres; aunque requiere todavía de nuevas investigaciones que establezcan una relación de causa-efecto¹.

La literatura disponible sobre los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de sufrir una fractura de cadera osteoporótica aumenta continuamente. Sin embargo, son varios los factores que han demostrado reducir el riesgo de fractura osteoporótica de cadera: aspectos dietéticos como el seguimiento de una dieta mediterránea rica en frutas, verduras, y proteínas; o el mantenimiento de una actividad física adecuada¹.

La mayoría de las fracturas de cadera ocurren en el hogar durante el desarrollo de actividades de la vida cotidiana, como consecuencia de caídas casuales que generan un traumatismo menor sobre un hueso con baja DMO; como podría ser la caída desde la propia altura¹⁻³. Por este motivo, era de esperar que no disminuyese su incidencia a pesar de la política de aislamiento social instaurada durante el inicio del Estado de Alarma en España durante 2020. Sin embargo, algunos autores han reportado hasta un 40% menos de atenciones en los servicios de urgencias por fracturas de cadera; aunque reconocen que puede haber ocurrido una petición tardía de asistencia sanitaria durante la evolución temporal de la pandemia⁴.

1.1.2.- Epidemiología

1.1.2.1.- Un problema demográfico

La prevalencia de fracturas de cadera varía entre los distintos países, siendo la población del continente asiático una de las más castigadas por esta patología: se calcula que cerca del 30-50% de las fracturas de cadera osteoporóticas suceden en Asia⁵.

Otro de los países más afectados es Dinamarca, con una tasa de incidencia de 574 por cada 100.000 habitantes, mientras que Nigeria recoge la incidencia más baja (2/100000)¹.

En España, se calcula una incidencia de 104 casos por 100.000 habitantes, lo que suponen entre 45.000 y 50.000 fracturas de cadera al año⁴.

1.1.2.2.- Características de los pacientes con fractura de cadera

La fractura de cadera se ha relacionado con una serie de factores de riesgo no modificables, que abarcan algunos aspectos como la edad avanzada, la osteoporosis, antecedentes familiares de fracturas osteoporóticas... Entre ellos, el género es uno de los factores con mayor impacto. Se estima que alrededor de un tercio de las mujeres que superan los 80 años sufrirán una fractura de cadera en algún momento de su vida. Por el contrario, en los hombres el riesgo es considerablemente mayor una vez superados los 80 años. Aunque la fractura de cadera es menos frecuente en el hombre que en la mujer, el sexo masculino se ha asociado a mayor mortalidad: hasta un tercio de los hombres que sufren una fractura de cadera fallecen en el plazo de un año¹.

Además, los pacientes con fractura de cadera se caracterizan por ser pacientes frágiles, con una tendencia a sufrir caídas y una alta carga de polimedication y morbilidad asociadas (**Figura 1**)⁶.

Datos obtenidos del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (2019)

- Criterios de inclusión:
- Pacientes > 75 años
 - Fractura de cadera
 - Traumatismo de baja energía
 - Consentimiento del paciente

- Características de los pacientes:
- Media de edad: 86,8 años
 - Sexo femenino: 76,1%
 - Deterioro cognitivo: 43,9%
 - Tratamiento quirúrgico: 97,6%

- Evolución:
- Estancia hospitalaria: 9,8 días
 - **Cirugía en menos de 48 horas: 48,1%**
 - Se levanta el 1º día tras la cirugía: 69,9%
 - Caminan solos al mes de la fractura: 57%
 - **Mortalidad al mes: 8,3%**

FIGURA 1: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y RESULTADOS POSTQUIRÚRGICOS DE LOS PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA⁴.

1.1.2.3.- Problemática sociosanitaria

A nivel mundial, la fractura de cadera se ubica entre las 10 primeras causas de discapacidad⁴ y es una de las principales etiologías de deterioro funcional y morbilidad en la población anciana⁷. Sólo en España, se calcula una pérdida anual debido a esta patología de 7.200 años de vida ajustados por calidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que "se espera que el número de fracturas de cadera se

triplique en los próximos 50 años, pasando de 1,7 millones en 1990 hasta 6,3 millones en 2050”⁴.

Además, la fractura de cadera supone la causa más frecuente de ingreso en los hospitales en los Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, y cabe destacar su creciente importancia tanto en términos económicos como sociales; ya que afecta directamente a los pacientes e indirectamente a su estructura familiar y de apoyo⁴. La estancia hospitalaria media por este motivo se encuentra al rededor de los 10 días, tras los cuales comienza una etapa de rehabilitación y recuperación que en muchas ocasiones se ve drásticamente marcada por una pérdida de la independencia para las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD). Casi el 50% de los pacientes que previamente podían vivir en su hogar conservando la independencia funcional, requieren un cambio a residencia por la elevada demanda de ayuda en momento del alta⁷.

Por otro lado, el coste económico del tratamiento de una fractura de cadera, viene determinado por el tiempo de hospitalización, necesidad de rehabilitación, técnica quirúrgica, necesidad de cuidados intensivos, técnicas radiológicas, medicación... El principal factor determinante del coste estudiado es el tiempo de hospitalización (67-91% del coste total), seguido de las visitas ambulatorias de seguimiento (7-17%) y la asistencia domiciliaria (1-15%)⁸.

En España, Madrid es una de las Comunidades Autónomas que presenta un coste medio mayor del ingreso por cirugía de fractura de cadera (12.321€ en mujeres y 12.297€ en hombres). En Aragón a pesar del envejecimiento de la población, la adaptación del sistema sanitario permite un coste medio de tratamiento de fractura de unos 8.467€⁸⁻⁹.

1.1.3.- Tipo de fracturas y su tratamiento

Anatómicamente, podemos clasificar las fracturas de cadera según su relación con la cápsula articular como intracapsulares (cuello femoral) o extracapsulares (intertrocantéreas o subtrocantéreas). Podemos consultar esta clasificación en el [Anexo 1 y Figura 2](#)¹⁰. Hoy en día, las fracturas intracapsulares y las intertrocantéricas se postulan como las más frecuentes en la población envejecida¹.

La historia natural de las fracturas de cadera es de mal pronóstico si no se tratan adecuadamente, ya que suponen un factor de riesgo para sufrir enfermedades cardiovasculares, pulmonares, infecciones, complicaciones trombóticas o hemorrágicas; que pueden incluso desembocar en última instancia en el fallecimiento del paciente. Por todo ello, cuando una persona ingresa en un hospital a causa de una fractura de cadera, la opción terapéutica *gold standard* que se valora es la intervención quirúrgica para reparar o sustituir el hueso roto. Hoy en día, solo en contadas ocasiones se opta por un tratamiento conservador únicamente en pacientes muy dependientes con escasa funcionalidad previa; y esto es debido a los pobres resultados obtenidos al seguir esta actitud¹.

Ante esta encrucijada, los cirujanos se enfrentan principalmente a tres preguntas relevantes en el tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera: ¿Es la cirugía la mejor opción terapéutica? ¿Con qué rapidez se puede realizar? ¿Qué tipo de cirugía es la mejor para el paciente?¹⁰

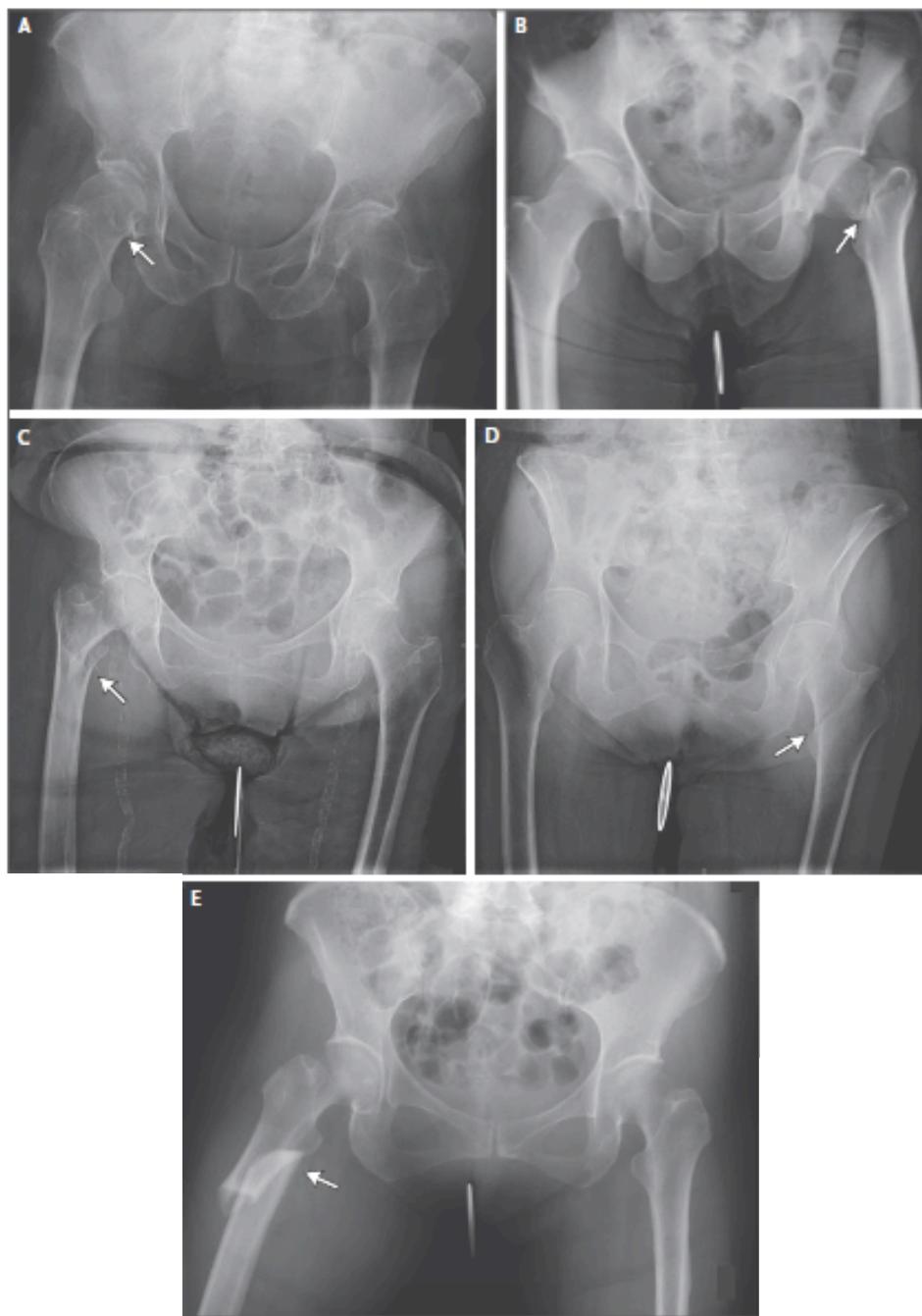


FIGURA 2: EJEMPLOS DE FRACTURA DE CADERA. UNA FLECHA MARCA EN CADA IMAGEN LA UBICACIÓN DE LA FRACTURA. LA IMAGEN 1 MUESTRA UNA FRACTURA DE CUELLO FEMORAL NO DESPLAZADA Y LA IMAGEN B UNA FRACTURA DE CUELLO FEMORAL DESPLAZADA. EN LA IMAGEN C PODEMOS VER UNA FRACTURA INTERTROCANTÉREA DESPLAZADA. LA IMAGEN D MUESTRA UNA FRACTURA INTERTROCANTÉREA EN LA BASE DEL CUELLO FEMORAL, Y LA IMAGEN E UNA FRACTURA SUBTROCANTÉREA¹⁰.

1.1.3.1.- Fracturas intracapsulares

Las fracturas de cuello femoral o intracapsulares, pueden ser consideradas como no desplazadas (con poca separación entre los fragmentos de fractura) o como desplazadas (mayor separación que causa inestabilidad en el foco de fractura). Además, por convenio y adoptando la clasificación de Garden como guía universal; hablamos de fracturas Garden tipo I o II si son fracturas impactadas no desplazadas, o Garden tipo III y IV si son patrones desplazados e inestables¹⁰.

Las opciones quirúrgicas de las fracturas de cuello femoral son (**Figura 3**):

- Fijación interna con múltiples tornillos de esponjosa, placa y tornillos o tornillo deslizante de cadera.
- Artroplastia de cadera, total (prótesis femoral y componente acetabular) o parcial (prótesis de fémur proximal).

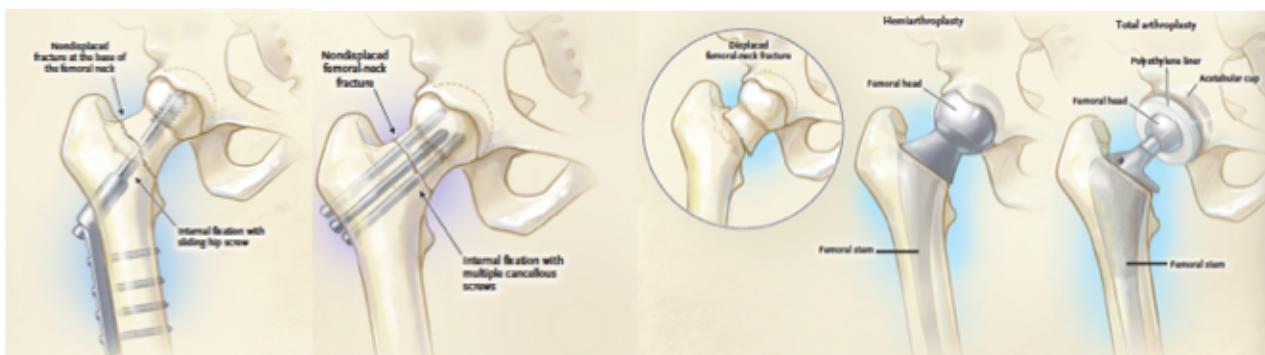


FIGURA 3: POSIBILIDADES TERAPÉUTICAS QUIRÚRGICAS. EN LA IMAGEN A SE OBSERVA UNA FRACTURA DE CUELLO FEMORAL NO DESPLAZADA, REDUCIDA MEDIANTE FIJACIÓN INTERNA CON TORNILLO CANULADO O IMAGEN B CON MÚLTIPLES TORNILLOS. EN LA IMAGEN C SE MUESTRA UNA FRACTURA DE CUELLO FEMORAL DESPLAZADA Y LA DIFERENCIA QUE SUPONE LA HEMIARTROPLASTIA FRENTES A LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA¹⁰.

La elección del implante se basa principalmente en el grado de desplazamiento y el estado funcional previo del paciente. Además, la decisión quirúrgica deberá evaluar la posibilidad de restaurar el correcto suministro de sangre a la cabeza femoral a través de la reducción de la fractura y su nueva fijación estable. Bajo estos pretextos, la fijación interna será la técnica de elección en los pacientes con fracturas intracapsulares no desplazadas, prefiriendo la artroplastia en los casos de fracturas intracapsulares desplazadas en pacientes mayores de 65 años¹⁰.

1.1.3.2.- Fracturas extracapsulares

Dentro de las fracturas consideradas como extracapsulares, hay que diferenciar aquellas que ocurren por debajo del cuello femoral (intertrocantéreas) de las que ocurren bajo el trocánter menor (subtrocantéreas). Aunque las fracturas subtrocantéreas son las menos frecuentes, suponen un desafío quirúrgico para el traumatólogo por su gran inestabilidad de los fragmentos de fractura¹⁰.

Las fracturas extracapsulares que suponen inestabilidad en el foco de fractura, se tratan típicamente con el uso de clavos intramedulares (**Figura 4**), mientras que las fracturas que no suponen pérdida de estabilidad se prefieren tratar con tornillo deslizante de cadera¹⁰⁻¹¹.

1.2.- Evolución perioperatoria

1.2.1.- Factores que afectan a la morbilidad

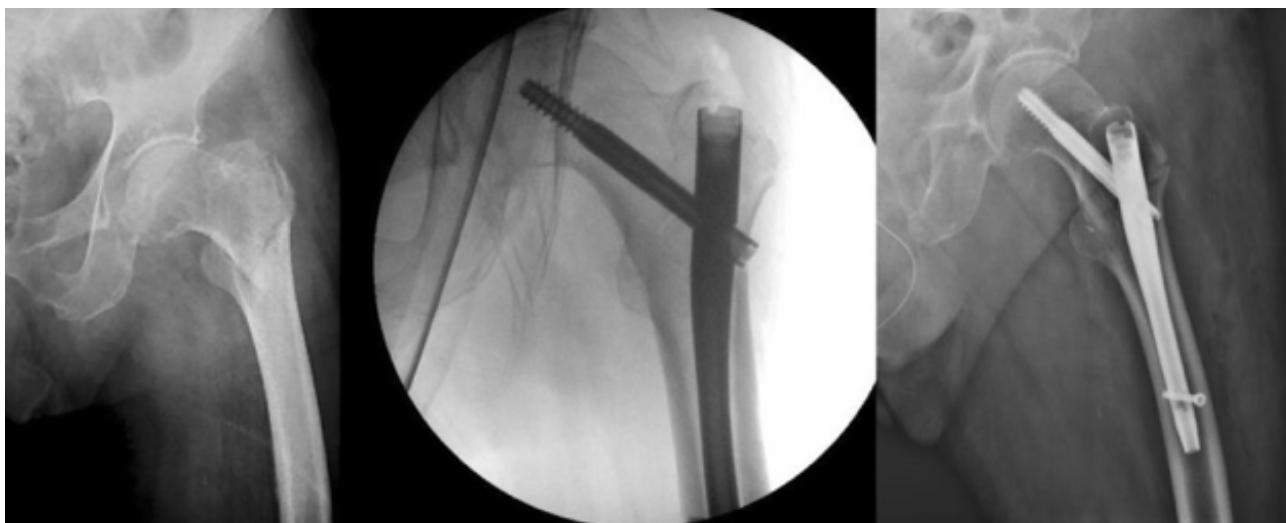


FIGURA 4: FRACTURA INTERTROCANTÉREA CON CLAVO GAMMA. EN LA IMAGEN A SE OBSERVA UNA FRACTURA FEMORAL INTERTROCANTÉRICA, TRATADA EN LAS IMÁGENES B Y C MEDIANTE FIJACIÓN INTERNA CON CLAVO GAMMA¹¹.

El anestesiólogo, en su práctica clínica, va a realizar en numerosas ocasiones el acto anestésico de una cirugía de fractura de cadera, donde es frecuente encontrarse frente al reto que supone un paciente anciano, pluripatológico y polimedicado. A menudo, los pacientes de edad avanzada presentan una serie de patologías previas que marcan el pronóstico y la recuperación posterior a la cirugía⁵. Es el caso de las enfermedades cardiovasculares, respiratorias o el estado cognitivo previo; factores que en la actualidad son considerados predictores pronósticos del desenlace de estos pacientes⁷. Para valorar en su conjunto todas las comorbilidades previas, es frecuente el uso de parámetros o sistemas de evaluación objetivos que nos ayuden a relacionar el estado basal del paciente con su esperanza de vida calculada⁵. Dada la creciente carga que suponen las fracturas de cadera en los sistemas sanitarios de todo el mundo, se reafirma la importancia de identificar factores pronósticos que ayuden a los médicos y pacientes a tomar decisiones informadas y consensuadas; que faciliten optimizar la distribución de recursos en los sistemas públicos de salud según las necesidades de la población, como es el caso de España¹².

El Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC, [Anexo 2](#)), es un sistema que asocia una puntuación ponderada a las comorbilidades de los pacientes con una estimación de la esperanza de vida en función de los valores obtenidos⁵. Son numerosas las investigaciones que proporcionan evidencia científica de que el ICC es una herramienta útil a incorporar en la evaluación preoperatoria de los pacientes ancianos, para sopesar la carga de comorbilidad y sus posibles efectos en las complicaciones y resultados postquirúrgicos¹. El ICC se postula así como un método de evaluación fácil de realizar, rápido y sin costes económicos, que ha demostrado ser un buen predictor de mortalidad a 10 años¹²⁻¹³.

La puntuación ASA (American Society of Anaesthesiologists, [Anexo 3](#)) es el estándar actual para calcular el riesgo anestésico perioperatorio según la comorbilidad de los pacientes, por lo que hoy en día es utilizado universalmente durante la evaluación preanestésica. Su aplicación es algo más compleja, ya que exige unos requerimientos de experiencia clínica por parte del anestesiólogo para una correcta clasificación. Es una puntuación global que puede ser utilizada en todos los pacientes independientemente de la indicación quirúrgica, y que se correlaciona en cierto modo con la mortalidad postoperatoria. Sin embargo,

todavía no ha sido validada para objetivos más concretos, como podría ser calcular la esperanza de vida postquirúrgica de los pacientes ancianos intervenidos de fractura de cadera¹⁴. A pesar de esto, investigaciones recientes señalan que la puntuación ASA se asocia de forma independiente con la mortalidad a los 30 días y 12 meses de cualquier intervención quirúrgica, mientras que el ICC todavía requiere de nuevas investigaciones para corroborar su capacidad predictiva a corto plazo¹⁴⁻¹⁵.

1.2.2.- Complicaciones postquirúrgicas

Las complicaciones postoperatorias son frecuentes en el curso natural de la fractura de cadera; especialmente en el grupo de edad de pacientes mayores de 65 años, oscilando su incidencia entre un 20 y 50% según series. Investigar, estudiar y comprender los contribuyentes de aumento de morbilidad y mortalidad en los pacientes mayores, es uno de los puntos clave a valorar también en el manejo anestésico. La evidencia científica disponible apunta hacia ciertos factores como promotores de probabilidad de acontecimientos adversos: clasificación ASA > 2 [Hazard Ratio (HR) 2,27; Intervalo de Confianza para el 95% (IC95%): (1,61-3,21); p < 0,001], la edad [HR 1,42 por década; IC95% (1,11-1,81); p = 0,005], los antecedentes de cáncer [HR 2,44; IC95%: (1,78-3,38); p < 0,001], o de enfermedad neurológica [HR 1,59; IC95%: (1,13-2,24); p = 0,008]. Además, la edad, comorbilidades previas, y el reingreso son factores independientes de disminución de la supervivencia y calidad de vida a largo plazo¹⁶.

La aparición de complicaciones postoperatorias condicionan a su vez una estancia hospitalaria prolongada, que si supera los 10 días de ingreso se verá directamente relacionada con un aumento significativo de mortalidad durante el primer año tras la cirugía¹⁷.

1.2.2.1.- Anemia

Se calcula que hasta el 40% de los pacientes con fractura de cadera tienen al menos un episodio de anemia durante su contacto con el sistema sanitario; debida en primer lugar a la hemorragia del foco de fractura. Por otro lado, no es despreciable que en el descenso de las cifras de hemoglobina de estos pacientes influyen otros factores como la hemodilución, la inadecuada nutrición previa o las enfermedades crónicas¹⁸.

Es importante destacar que la anemia postoperatoria puede afectar a la movilización y recuperación funcional del paciente, particularmente en ancianos frágiles. De esta forma, las últimas Guías de Práctica Clínica (GPC) abogan por mantener concentraciones de hemoglobina superiores a 9 g/dL en pacientes frágiles y valores superiores a 10 g/dL en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica, o que se encuentren hipotensos y/o fatigados en las primeras 24 horas postquirúrgicas¹⁸.

Sobre esta compleja situación basal, los anestesiólogos deberán prever una disminución media adicional de unos 2,5 g/dL de hemoglobina durante el perioperatorio, sin olvidar que la anemia grave se ha asociado a una tasa de mortalidad significativamente mayor. En función de las cifras de hemoglobina y hematocrito que presente el paciente durante la valoración preanestésica, y la pérdida hemorrágica esperada, el anestesiólogo valorará la optimización del paciente con diferentes opciones: transfusiones de uno o varios concentrados de hematíes, terapia con hierro intravenoso, reposición de líquidos, etc.¹⁸

1.2.2.2.- Infección

Las infecciones más frecuentes que podemos observar en el postoperatorio de la fractura de cadera son las Infecciones de Tracto Urinario (ITU) y las neumonías. Para sospechar estas complicaciones, hay que tener en cuenta que hasta el 44% de los pacientes con fractura de cadera tienen leucocitosis, y observamos neutrofilia en el 59% de los mismos. Estos parámetros analíticos se ven alterados frecuentemente debido a que el recuento de glóbulos blancos aumenta en respuesta al traumatismo e inflamación producidos. Por lo tanto, sería interesante considerar posibilidad de infección únicamente cuando los leucocitos superen el recuento de 17.000/mm³, y así ser capaces de discriminar la inflamación del traumatismo de la infección perioperatoria¹⁸.

Hasta un tercio de los pacientes intervenidos de fractura de cadera pueden ser diagnosticados de ITU con un análisis de orina, aunque la mayoría serán asintomáticos. La ITU se ha relacionado en múltiples estudios con un retraso en la movilidad y rehabilitación, estancia hospitalaria prolongada e infecciones tempranas del lecho quirúrgico. Aún así, no se recomienda el screening de esta patología, y se considera que los antibióticos profilácticos previos a la inducción anestésica reducen esta complicación infecciosa¹⁸.

La neumonía puede llegar a duplicar el riesgo de mortalidad en 30 días, e incluso a quintuplicar este riesgo en pacientes con bajo IMC. Por ello, es crucial que sea diagnosticada y tratada ante la más temprana aparición de síntomas respiratorios durante el postoperatorio, considerando como pilares esenciales en su manejo terapéutico la antibioterapia y oxigenoterapia¹⁸.

1.2.2.3.- Delirium y agitación psicomotriz

Hace más de 100 años comenzó a investigarse el cambio cognitivo que sufren los pacientes de edad avanzada tras una intervención quirúrgica, especialmente cuando ésta se realiza bajo la necesidad de anestesia general. Gracias a pruebas neuropsicológicas, se ha podido evaluar el deterioro documentado de la función cognitiva tras una intervención quirúrgica. Por convenio, dicho deterioro se agrupa bajo el término general de “trastornos neurocognitivos perioperatorios”, incluyéndose así desde el empeoramiento de un trastorno neurocognitivo diagnosticado previamente, hasta cualquier evento agudo (delirio postoperatorio) o deterioro cognitivo de nueva aparición diagnosticado incluso 30 días después del procedimiento. Además, recientes investigaciones demuestran el hecho de que este deterioro de la función cognitiva persiste incluso años después de la recuperación postquirúrgica; lo que genera un especial interés en torno a su prevención e identificación precoz¹⁹.

El delirio postoperatorio o *delirium* debe ser reconocido por el equipo multidisciplinar como una de las complicaciones de la cirugía de la fractura de cadera. La prevalencia de *delirium* en pacientes de edad avanzada sometidos a procedimientos quirúrgicos, alcanza el 15-53% según series¹⁹⁻²⁰. Han sido asociados diversos factores de riesgo para el desarrollo del delirio postoperatorio; como podrían ser la edad avanzada, sexo masculino, antecedentes personales de demencia, déficit visuales o de audición...²¹ Además, la cirugía de fractura de cadera es uno de los procedimientos con mayor incidencia de *delirium*. Cuando un paciente sufre esta complicación, conlleva un aumento considerable de

morbimortalidad, y supone para el Sistema Sanitario un aumento de la estancia hospitalaria, y de los recursos materiales o humanos invertidos⁹⁻²⁰.

Los mecanismos fisiopatológicos todavía no están aclarados por completo; aunque los últimos estudios apuntan que el origen podría radicar en la cascada inflamatoria liberadora de citoquinas y en la alteración de diversos sistemas de neurotransmisores. En este contexto, podemos identificar un evento de precipitación conocido y específico, como son la anestesia y la cirugía. Por todo ello, el delirio postoperatorio se define como las alteraciones neurocognitivas que ocurren en el hospital hasta una semana tras el procedimiento quirúrgico o hasta el alta (lo que primero suceda), y que cumplen con los criterios de diagnóstico DSM-5:^{19,21}

- Alteración en la atención y el nivel de conciencia
- Desarrollo de forma aguda
- Tendencia marcada a la fluctuación
- Exclusión de otras etiologías: fármacos, alcohol, alteraciones hidroelectrolíticas, infecciones...

Existen ciertas medidas preventivas que pueden ser realizadas por los anestesiólogos: correcto manejo del equilibrio hidroelectrolítico, disminución y adecuación en la medida de lo posible de la dosis de fármacos que se consideran desencadenantes de *delirium* (benzodiacepinas, opioides...) Aunque no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a emplear anestesia neuroaxial o general, sí se ha demostrado que la incidencia de *delirium* postoperatorio desciende si se usan menores niveles de sedación durante las técnicas locorregionales, y se reduce de modo todavía más considerable si se realizan bloqueos de nervios periféricos para el control del dolor postquirúrgico en lugar de terapia analgésica con opioides¹⁹.

1.2.3.- Mortalidad

A pesar de las opciones terapéuticas, la fractura de cadera es la patología traumática más frecuente en el anciano asociada a elevada mortalidad. Diferentes factores se han visto relacionados con el incremento de mortalidad de estos pacientes tras la cirugía; como la edad avanzada, la existencia de comorbilidades, la situación funcional previa, o los factores y plan quirúrgico individualizado²².

1.2.3.1.- Mortalidad durante el ingreso y al año de la cirugía

Atravesada la barrera de los 65 años, las fracturas de cadera se convierten en un evento frecuente y complejo tanto para los pacientes y sus familiares, como para los trabajadores del sistema de salud. Los pacientes ancianos presentan entre 3 y 4 veces mayor probabilidad de fallecer tras sufrir una fractura de cadera²³. Además, un 7,5% de los pacientes ingresados por esta patología, fallecen en los primeros 30 días tras la fractura, ocurriendo en un tercio de las ocasiones durante el ingreso hospitalario (7-10 días) y hasta en dos terceras partes tras el alta^{7,24}.

Sin embargo, si valoramos la tasa de mortalidad durante el primer año continuaremos encontrando cifras preocupantes; calculándose en la mayoría de series en torno a un 36-40%²⁵.

1.2.3.2.- Factores demográficos y sociales asociados

Un aspecto importante a considerar en la gestión hospitalaria de esta patología, es que según las características demográficas del lugar existe una demora en la consulta primaria de los pacientes, que varía considerablemente según la posibilidad y facilidad de acceso a la asistencia sanitaria. En principio, la población rural que reside en zonas alejadas de los niveles primarios de asistencia sanitaria, tienen mayor dificultad de acceso y una demora en la solicitud de atención médica, a lo que hay que sumar en ocasiones la influencia de la medicina tradicional. Por otro lado, en países que mantienen una sanidad privatizada en la que los pacientes pagan por obtener atención médica, las poblaciones más pobres y con mayores dificultades económicas verán mermada su oportunidad de atención sanitaria y del correcto tratamiento de esta patología. El Sistema Sanitario vigente en España salvaguarda la universalidad de sus servicios para toda su población, así como el acceso y atención gratuitas durante todo el proceso asistencial^{7,26}.

1.2.3.3.- Parámetros funcionales

La capacidad funcional es uno de los nuevos paradigmas de la asistencia geriátrica, convirtiéndose en la base de lo que la OMS ha considerado “envejecimiento saludable”. Es bien sabido que la capacidad de rendimiento físico y el mantenimiento de la función muscular juegan un papel relevante en la capacidad funcional de los pacientes. La Sociedad Europea de Aspectos Clínicos y Económicos del trabajo de Osteoporosis y Sarcopenia (ESCEO) recomienda realizar el test de fuerza de agarre manual como la medida de elección para evaluar la fragilidad y fuerza muscular genera. Tanto es así, que lo ha estandarizado y validado en diversos protocolos de fácil aplicación²⁷.

La importancia de valorar la situación funcional basal de los ancianos, reside en que los pacientes considerados de “alta fragilidad” han sido relacionados con menores tasas de supervivencia tras la cirugía. La mortalidad a los 30 días varía entre un 17,2% en pacientes de alta fragilidad respecto a un 3,4% en pacientes de baja o intermedia fragilidad²⁷.

Los resultados funcionales de la cirugía de fractura de cadera, se diversifican entre los pacientes. Aproximadamente el 40% de los ancianos con fractura de cadera no pueden volver a caminar de forma independiente. De los pacientes que previamente a la fractura eran independientes para las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), el 60% son dados de alta con la necesidad de ayuda diaria, y el 33% serán dependientes para las ABVD requiriendo así cuidados las 24 horas del día o incluso institucionalización en residencias²⁷.

1.2.3.4.- Parámetros biológicos y clínicos asociados

Numerosas investigaciones han demostrado que la tasa de mortalidad se ve afectada por ciertos parámetros intrínsecos a cada paciente: la edad avanzada (sobre todo a partir de

los 80 años), el sexo masculino, comorbilidades previas (ICC < 3) o la existencia de deterioro cognitivo^{7,23}.

Cabe destacar, que cuando la fractura de cadera se asocia con el Síndrome Respiratorio Agudo por Coronavirus 2 (COVID-19), la mortalidad aumenta considerablemente. Son muchas las investigaciones que han estudiado esta nueva enfermedad y su relación con una patología tan frecuente como es la fractura de cadera. La COVID-19 resulta en los casos más graves en neumonía bilateral que se traduce clínicamente en una insuficiencia respiratoria aguda severa, la cual en algunos casos requerirá tratamiento intenso e incluso soporte ventilatorio mecánico. Además, en muchos casos se produce un cuadro de hipercoagulabilidad, en lugar de las clásicas coagulopatías de consumo asociadas a sepsis. Esta hipercoagulabilidad plantea numerosos desafíos en un periodo tan delicado como es el postoperatorio, caracterizado por la inmovilización de la zona de fractura y el encamamiento. Aunque hacen falta más estudios que continúen esta línea de investigación, han sido descritos casos de pacientes con Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para SARS-CoV-2 positiva que durante el postoperatorio de una cirugía de fractura de cadera, han sufrido episodios de tromboembolismo venoso o pulmonar⁵.

1.2.3.5.- Factores asociados al tratamiento

Hay otros factores que han demostrado mantener una relación directa con la mortalidad tras la cirugía de fractura de cadera en el anciano, que no se asocian con el estado basal de salud del paciente, sino con características de la propia fractura: estabilidad del foco de fractura, tiempo de demora de la cirugía, tipo de tratamiento quirúrgico o complicaciones perioperatorias²².

Uno de los factores quirúrgicos con mayor impacto en términos de mortalidad, es el tiempo transcurrido entre el diagnóstico y el tratamiento quirúrgico. Se ha demostrado en numerosas investigaciones, que la demora quirúrgica afecta considerablemente a la supervivencia y pronóstico de estos pacientes: cada dos días de espera se duplica la probabilidad de complicaciones secundarias que puedan incluso desembocar en el fallecimiento de los pacientes (tromboembolismo pulmonar, insuficiencia cardiaca, infecciones...)^{7,28}.

A pesar de ello, todavía no existe un criterio común de recomendación de tiempo óptimo de espera quirúrgica, variando según protocolos entre las primeras 24-72 horas tras el ingreso^{7,24}. La evidencia empírica inconsistente para establecer este criterio genera confusión y amplia variedad en cuanto a protocolos y directrices hospitalarias. Algunos hospitales han establecido realizar la intervención quirúrgica en las primeras 24-48 horas, lo cual se considera un indicador de calidad asistencial para estos centros; puesto que se logra reducir la estancia hospitalaria y la morbilidad postoperatoria aguda²⁹⁻³⁰.

Hay que tener en cuenta, que la rapidez con la que se habilita la opción quirúrgica se encuentra asociado a muchos factores de diversa índole, destacando la demora en la valoración perioperatoria o en los estudios complementarios prequirúrgicos y la posibilidad de optimizar patologías de base descompensadas. Además, influyen considerablemente factores de gestión hospitalaria, traslado de pacientes por trámites administrativos o por la necesidad de asistencia en un centro de nivel de atención superior, disponibilidad de quirófano, escasez de camas en el hospital, o la demora por parte del paciente en solicitar asistencia sanitaria. La espera de más de 48 horas para practicar la intervención quirúrgica,

no está asociada con mayores comorbilidades o mortalidad si el motivo de la demora es la inestabilidad del paciente. Sin embargo, los pacientes que ven retrasada su cirugía por motivos organizacionales, han sido asociados de forma estadísticamente significativa con una mayor tasa de complicaciones postoperatorias y con un incremento de la mortalidad, así como con del deterioro funcional, incapacidad al alta y detrimento de su calidad de vida⁷.

1.3.- Manejo anestésico de la fractura de cadera

En los últimos protocolos propuestos por las Asociaciones de Anestesiología con mayor impacto a nivel mundial; se han reconsiderado los objetivos del manejo anestésico de la fractura de cadera más allá de la decisión de realizar anestesia general o locorregional. Existen principalmente tres objetivos que el anestesiólogo debe de tener en cuenta durante esta cirugía:³¹

- Optimización preoperatoria: todo anestesiólogo debería facilitar la realización de la cirugía en las primeras 36-48 horas tras la fractura. En este tiempo se propone la mejora de la situación clínica y analítica del paciente: ajuste de tratamientos previos, manejo de anticoagulantes y antiagregantes, fluidoterapia, anemia...³¹
- Favorecer la recuperación funcional postquirúrgica: La Base de Datos Nacional sobre Fractura de Cadera ha adoptado la recomendación de realizar una movilización precoz en las primeras 24 horas tras la cirugía. Aproximadamente un 20% de los pacientes no logran este objetivo, principalmente a causa del dolor o la hipotensión. El anestesiólogo puede implicarse activamente en este proceso mediante el ajuste de dosis de los fármacos administrados intraoperatoriamente y el adecuado control del dolor postoperatorio³¹.
- Rehabilitación del paciente y mejora de la calidad de vida postquirúrgica: Los pacientes intervenidos de fractura de cadera suelen recuperar su vida diaria de manera progresiva entre 5 y 7 días tras la cirugía, momento en el cual son dados de alta hospitalaria. Este tiempo puede ampliarse considerablemente si surgen complicaciones durante el postoperatorio, incluyendo desde las infecciones hasta las complicaciones anestésicas³¹.

1.3.1.- Anestesia geriátrica

El envejecimiento de la población es un fenómeno que afecta a nivel mundial. En España, el sector que constituye la población mayor de 65 años se ha incrementado progresivamente, pasando de un 14,92% en 1997 a un 19,3% en 2020. Las causas que justifican este hecho abarcan desde la reducción de la tasa de mortalidad, hasta la mejora de las condiciones de vida o el descenso de la tasa de natalidad³⁻³².

Los cambios en la fisiología del cuerpo humano que suceden con el envejecimiento, suponen un desafío en la prestación de unos cuidados perioperatorios óptimos, seguros y eficaces³³. Hay dos principios importantes que deben ser considerados sobre la fisiología del envejecimiento: En primer lugar, envejecer se asocia a una pérdida progresiva de funcionalidad en todos los órganos y sistemas del cuerpo humano. En segundo lugar, el inicio y la extensión de estos cambios tiene gran variabilidad interpersonal³⁴.

Debido a la pérdida de reserva funcional y al deterioro físico, los pacientes mayores están expuestos a un riesgo incrementado de desarrollar complicaciones perioperatorias. Esto ha supuesto un cambio de paradigma, y guía la atención médica hacia el objetivo de centrarse en la prevención de dichas complicaciones; puesto que suponen un gran impacto en la calidad vida, en la preservación de la independencia para las ABVD, y en la capacidad funcional postquirúrgica³³.

El cuidado perioperatorio debería ser individualizado según las patologías previas y los requerimientos del procedimiento quirúrgico a realizar³⁵. Aunque el manejo óptimo todavía no está claro ni estandarizado, hay varios puntos que han sido investigados previamente y que serán desarrollados a continuación.

1.3.1.1.- Cambios acontecidos a nivel farmacocinético y farmacodinámico asociados a la edad

Los factores que afectan a la variabilidad de respuesta farmacológica han sido bien estudiados durante años. La unión del fármaco a proteínas plasmáticas es una relación compleja; y aunque conforme aumenta la edad se incrementa también la fracción de fármaco libre por el descenso de proteínas disponibles, no es considerado el factor predominante en cuanto a cambios farmacocinéticos³⁴. Los cambios en la composición corporal que acompañan el proceso de envejecimiento, consisten principalmente en el aumento de la grasa corporal y el descenso del agua total del organismo. Esto conduce a la prolongación del efecto de los fármacos lipofílicos, que se acumulan en el tejido graso. De modo inverso, los fármacos hidrofílicos tendrán menor efecto respecto a edades más tempranas de la vida. Además, el metabolismo renal y hepático disminuyen en diferentes grados por el deterioro funcional de dichos órganos con el paso de los años³⁴.

Sin embargo, la respuesta clínica a los fármacos anestésicos en adultos de edad avanzada podría verse afectada por alteraciones de la sensibilidad de los órganos diana, es decir; por causa de alteraciones farmacodinámicas. Generalmente los adultos mayores tienen una sensibilidad aumentada a los fármacos anestésicos. Por lo tanto, para alcanzar el mismo efecto, los ancianos mantienen unos requerimientos de dosis farmacológicas considerablemente inferiores al compararse con las administradas en los adultos jóvenes, creando en el anestesiólogo la preocupación y necesidad de ajustar todos los fármacos que utilice³⁴. En esta línea, se deberá tener especial cuidado con los agentes hipnóticos, ya que la dosis requerida para inducir la anestesia es menor pero el tiempo de inicio es más prolongado, por lo que requerirán una reducción en la dosis pero un tiempo prolongado para lograr la inducción anestésica. Las personas de edad avanzada tienen del mismo modo una mayor sensibilidad a las benzodiacepinas, que han sido asociadas en este grupo de edad a un aumento del riesgo de deterioro cognitivo, delirio, caídas, fracturas y accidentes domésticos; por lo que su uso debe considerarse siempre y cuando se extremen las precauciones y se realice ajuste de dosis¹⁶.

Además, los cambios hemodinámicos asociados a los anestésicos son más frecuentes y de mayor magnitud en los adultos mayores; debido a que la respuesta compensadora está en muchas ocasiones gravemente disminuida. Por todo ello, existe consenso en recomendar al anestesiólogo un ajuste de disminución de dosis de los fármacos utilizados en los pacientes de edad avanzada^{16,34}.

1.3.1.2.- Síndrome de Fragilidad

La fragilidad es un concepto emergente que ha ido cobrando importancia en la práctica clínica de muchos profesionales médicos. Aunque es ampliamente reconocida, todavía existe falta de consenso sobre su definición, diagnóstico, y aspectos clínicos. El síndrome geriátrico de fragilidad es descrito generalmente como un estado de especial vulnerabilidad, que aumenta el riesgo de deterioro fisiológico tras sufrir un factor estresante. Es la consecuencia de un deterioro acumulativo acontecido a lo largo de la vida, y que merma la capacidad de recuperación del estado basal de salud tras haber sufrido un factor de estrés, como puede suponer un ingreso hospitalario, un traumatismo o una intervención quirúrgica³³.

Existen diversos modos de diagnóstico de fragilidad en el ámbito médico y quirúrgico, sin que ninguno de ellos se postule a día de hoy como *gold standard*. La falta de un criterio común de consenso para valorar la fragilidad, impide el uso de un único método diagnóstico. Tanto es así, que las últimas recomendaciones promueven la incorporación de más de una escala para realizar una valoración más certera³³.

En una revisión Cochrane, realizar una evaluación geriátrica integral para los pacientes frágiles ha demostrado disminuir las tasas de mortalidad hospitalaria y la probabilidad de deterioro cognitivo o funcional³³. Se ha reportado también una asociación estadísticamente significativa entre la fragilidad preoperatoria y un aumento de riesgo de complicaciones postquirúrgicas [Odds Ratio (OR) 2,54; IC95% (1,12-5,77)], así como un aumento de duración de estancia hospitalaria [OR 1,69; IC95% (1,28-2,23)]¹⁶.

Existe evidencia creciente acerca de cómo la fragilidad preoperatoria en pacientes ancianos se asocia con mayor tasa de resultados adversos postquirúrgicos. Aunque se necesitan más investigaciones, la evaluación de la fragilidad se postula como una herramienta de estratificación de riesgo útil en la valoración anestésica preoperatoria. Por todo ello, la fragilidad es un factor a tener en cuenta en la toma de decisiones y se postula como un buen predictor de morbilidad perioperatoria³³. Además los anestesiólogos deben tomar conciencia de su papel en la optimización quirúrgica del paciente, manteniendo o mejorando en la medida de lo posible la reserva funcional del paciente, y facilitando así la rehabilitación postoperatoria y los mejores resultados quirúrgicos posibles¹⁶.

1.3.1.3.- Estado nutricional

Uno de los aspectos preoperatorios a valorar por el anestesiólogo, es la situación basal y el estado nutricional del paciente. La desnutrición es un tema recurrente en la investigación geriátrica, debido a su alta prevalencia en pacientes de edad avanzada y a su influencia marcadamente negativa en cuanto a la recuperación funcional, aumento de mortalidad y del gasto sanitario. La malnutrición ocurre en torno a un 15% de la población, cifra que aumenta considerablemente en los pacientes geriátricos ingresados en un hospital, alcanzando una prevalencia del 52%³⁴. Los pacientes de edad avanzada que sufren malnutrición previa a la fractura de cadera, presentan generalmente un estado funcional más deteriorado y con frecuencia recuperan solo parcialmente el nivel de independencia para las ABVD que tenían anteriormente al traumatismo³⁶.

Tanto la albúmina como el IMC han demostrado ser buenos marcadores de malnutrición, sobre todo utilizados de forma conjunta. Si nos atenemos a los valores de albúmina, *Bohl*

et al. estudiaron una base de datos de 17.651 pacientes con fractura de cadera y apuntaron hacia una prevalencia de desnutrición del 45,9% (definida como albúmina < 3,5 g/dL previa a la cirugía). Los pacientes con hipoalbuminemia presentaron mayor prevalencia de diversas complicaciones postquirúrgicas: estancia hospitalaria prolongada ($p < 0,001$), mayor prevalencia de reingreso ($p < 0,05$) y de sepsis ($p < 0,001$). En cuanto a los valores de IMC, valores inferiores a 22 kg/cm² se asociaron con un aumento de mortalidad al año de casi siete veces, en comparación con valores superiores a 25 kg/cm² [HR 7,25; IC95%: (1,6-33,7)]³⁶.

Tanto la reducción documentada de la ingesta en pacientes con fractura de cadera, como el requerimiento energético incrementado secundario al estrés quirúrgico y la recuperación postoperatoria, conducen a una reducción de la masa muscular en pacientes especialmente vulnerables. Esta situación hipercatabólica puede mantenerse incluso 4 meses tras la fractura, lo que aumenta las probabilidades de sufrir *delirium* postoperatorio, sepsis o úlceras por presión³⁶. Además, los pacientes quirúrgicos que sufren malnutrición tienen mayor morbilidad, estancias hospitalarias más prolongadas y detrimento de la recuperación funcional postquirúrgica³⁴.

Las últimas investigaciones acerca del estado nutricional de los pacientes mayores antes de una intervención quirúrgica, apuntan hacia disminuir el tiempo de ayuno preoperatorio en la cirugía de cadera. Los tiempos de ayuno son, en términos generales, más largos de lo recomendado, y se produce así un efecto peyorativo sobre las constantes vitales en pacientes ancianos. El ayuno de 15 horas se ha relacionado con consecuencias peyorativas especialmente para este grupo de edad; como son el aumento transitorio del estrés cardiaco, o la hipotermia¹⁶.

1.3.2.- Técnicas anestésicas en la cirugía de fractura de cadera

La elección adecuada de la técnica anestésica óptima para la cirugía de cadera ha recibido mucha atención durante los últimos años, a raíz de la incertidumbre que genera sobre su impacto en los resultados clínicos y funcionales^{37,38}. Actualmente, no contamos todavía con la evidencia científica suficiente como para proponer un plan anestésico *gold standard* para pacientes de edad avanzada con fractura de cadera³⁴, disponiendo de numerosos estudios contradictorios comparativos de los diferentes métodos anestésicos³⁷. Tanto la anestesia general (AG) como la anestesia locorregional (ALR) son opciones seguras y eficaces para pacientes mayores sometidos a una cirugía de fractura de cadera³⁹. Hasta ahora, la elección entre anestesia neuroaxial o general, era controvertida. Los estudios demuestran que la anestesia del neuroeje tiene algunas ventajas, que se han visto potenciadas durante esta pandemia: evita el manejo de vías respiratorias y la generación de aerosoles, no requiere intubación orotraqueal, e incluso mejora la recuperación de la funcionalidad y dinámica respiratorias durante el postoperatorio. Por el contrario, la anestesia general permite mantener un estado hemodinámico más estable, y evita complicaciones propias de las técnicas neuroaxiales como es el hematoma epidural^{40,41}.

El modo de anestesia seleccionado desempeña por ahora un papel secundario en la movilidad, la rehabilitación y el tiempo de ingreso hospitalario. Las últimas investigaciones realizadas sobre el manejo anestésico de la fractura de cadera, como la de *Lim et al.* señalan que la AG se asocia a un mayor riesgo de reingreso por cualquier causa, y un ligero

aumento de mortalidad durante la estancia hospitalaria en comparación con la ALR [HR = 1,22; IC95%: (1,11-1,35), p < 0,001], aunque este riesgo no persiste tras el alta hospitalaria¹⁶. Todavía hacen falta nuevas líneas de investigación para aclarar la repercusión de estas técnicas en otras problemáticas, como son la estancia hospitalaria o la mortalidad postoperatoria⁴². Además, es poco probable que los resultados quirúrgicos estén relacionados únicamente con las técnicas anestésicas elegidas, recayendo la mayor parte de la carga sobre factores como la funcionalidad previa del paciente, carga comórbida, edad, tipo de fractura o cirugía^{37,43-44}. De todas formas, las Sociedades de Anestesiología recomiendan en última instancia que la elección del tipo de anestesia debe de ser realizada por un anestesiólogo experto, basándose en la valoración preanestésica del paciente, comorbilidades, potencial de complicaciones y experiencia clínica propia^{35,40,45}.

1.3.2.1.- Anestesia general en la fractura de cadera

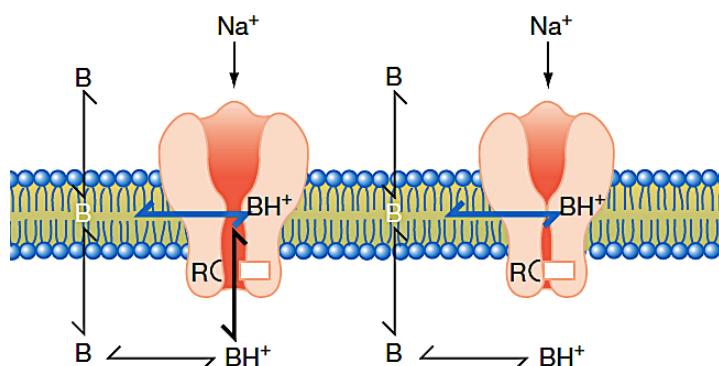
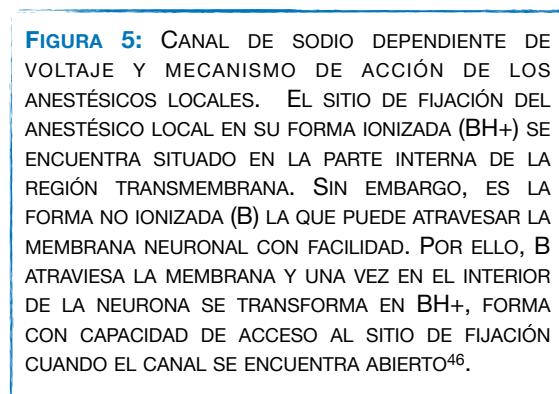
La anestesia general produce un estado neuronal y conductual dinámico de pérdida de consciencia, caracterizado por parámetros electrofisiológicos y electroencefalográficos específicos. Clásicamente, la AG se asociaba a ciertos grandes pilares: amnesia, analgesia, pérdida de consciencia y bloqueo neuromuscular. Además, la AG produce importantes efectos en el sistema respiratorio, incluyendo la pérdida de reflejos protectores de la vía aérea, pérdida de permeabilidad, hipoventilación y apnea. Establecer la permeabilidad de la vía respiratoria es una de las responsabilidades principales del anestesiólogo cuando se decanta por esta opción, así como asegurar una correcta ventilación alveolar y oxigenación tisular⁴⁶.

La controversia en torno a la decisión de realizar anestesia neuroaxial o general en el paciente anciano, es todavía objeto de nuevas investigaciones. Aunque generalmente los anestesiólogos se decantan por la anestesia neuroaxial en ausencia de contraindicaciones, existen ocasiones en las que es preferible realizar AG^{37,47}. El criterio que con mayor frecuencia respalda la elección de AG, es la coagulopatía preexistente, ya que es una condición bajo la que si se realiza ALR se asume un elevado riesgo de formar un hematoma en el canal vertebral que pueda llegar incluso a comprimir la médula espinal. En otras ocasiones, se recurre a la AG ante la imposibilidad de realizar una técnica locorregional debido a las dificultades anatómicas acontecidas con el envejecimiento⁴⁷.

1.3.2.2.- Anestesia del neuroeje

Los bloqueos neuroaxiales implican la aparición de bloqueo simpático, sensorial, motor o una combinación de todos ellos en dependencia de la dosis de anestésico local administrada, su concentración y su volumen. El bloqueo del neuroeje es utilizado hoy en día por los anestesiólogos para una amplia gama de aplicaciones clínicas: desde la cirugía, o la obstetricia, hasta el control del dolor. La acción del anestésico local sobre el tejido nervioso causa la interrupción de la neurotransmisión a través del bloqueo de los canales de sodio (**Figura 5**), siendo los factores determinantes de la velocidad de instauración del bloqueo neural el área de superficie y el grado de mielinización de las fibras nerviosas⁴⁶.

Cuando se administra un anestésico local en el espacio subaracnoideo (anestesia espinal o raquídea), éste atraviesa los espacios de Virchow-Robin y traspasa la piamadre, llegando a



la parte más profunda de la médula. Parte del anestésico difunde del mismo modo hacia la aracnoides y duramadre, llegando al espacio epidural (**Figura 6**). Para su eliminación, el fármaco es absorbido por los vasos epidurales y de la piama madre antes de entrar en circulación sistémica. De este modo, los efectos fisiológicos de la anestesia espinal afectan a varios sistemas y aparatos: cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, renal...⁴⁶

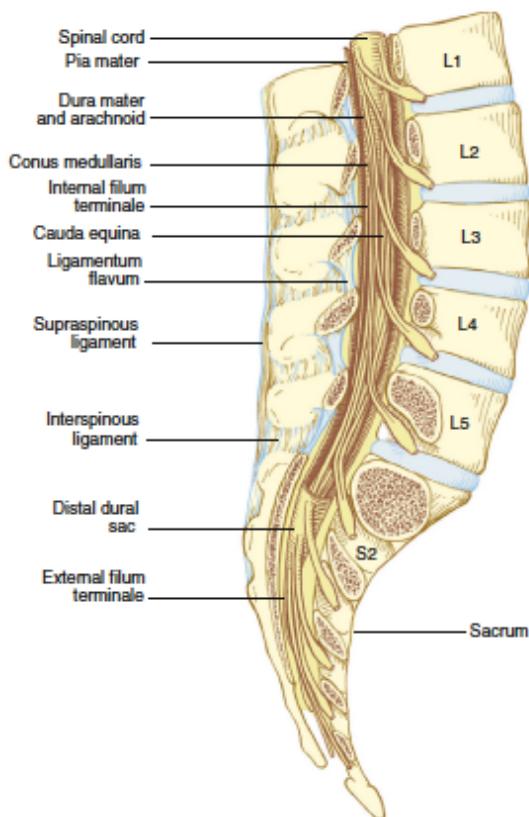


FIGURA 6: ANATOMÍA DE LA MÉDULA ESPINAL. CABE DESTACAR EL CONO MEDULAR (TERMINACIÓN DE LA MÉDULA) A NIVEL DE L1-L2, Y LA TERMINACIÓN A NIVEL DE S2 DEL SACO DURAL⁴⁶.

Al considerar realizar una técnica neuroaxial, el anestesiólogo deberá considerar el tipo de cirugía, comorbilidad del paciente, anatomía vertebral, y el balance riesgo-beneficio individualizado. Generalmente, se administra el anestésico local a nivel subaracnoideo en dosis única; aunque una posibilidad menos convencional sería realizar una anestesia espinal continua a través de catéter. Existen pocas contraindicaciones absolutas para realizar un bloqueo neuroaxial, siendo los más importantes la negativa del paciente, infección en el sitio de punción, alergia a anestésicos locales o presión intracranal elevada. El resto de situaciones complejas pueden suponer contraindicaciones relativas que el anestesiólogo deberá valorar y ponderar las opciones de las que dispone, buscando como fin último el mayor beneficio posible para el paciente⁴⁶.

En cuanto a la cirugía de fractura de cadera, la anestesia neuroaxial brinda algunas ventajas:

- Ha demostrado reducir la inhibición de la fibrinolisis típica del postoperatorio y favorecer la deambulación temprana, descendiendo así el número de trombosis venosas profundas tras los procedimientos quirúrgicos de cadera.

- Los cambios hemodinámicos de la anestesia neuroaxial ayudan a disminuir el flujo sanguíneo de las extremidades inferiores y la pelvis; disminuyendo las pérdidas hemorrágicas intraoperatorias en unos 335ml^{16,47}. Diversas investigaciones han

demonstrado una relación estadísticamente significativa a favor de la anestesia neuroaxial y la reducción de necesidad transfusional hasta en un 35%⁴⁷.

- No requiere instrumentación ni manejo de la vía aérea, por lo que el paciente mantiene la respiración de modo espontáneo. Los pacientes con técnicas anestésicas neuroaxiales tienen menor incidencia de desaturaciones en el postoperatorio inmediato en la sala de reanimación, siendo el principal motivo la sedación asociada a la técnica locorregional¹⁶.
- La ALR y la farmacoterapia multimodal son ser eficaces para el control del dolor perioperatorio en los ancianos. La ALR reduce el consumo postoperatorio de opioides, y minimiza por lo tanto sus efectos secundarios; considerablemente frecuentes en la población anciana⁴⁸.
- Además, la ALR se ha asociado de manera estadísticamente significativa a mejores resultados en términos de tiempo de ingreso hospitalario, necesidad de cuidados intensivos, complicaciones postoperatorias y costes económicos⁴⁹.

Como desventajas de la anestesia neuroaxial en este procedimiento quirúrgico, debemos considerar:

- Mayor repercusión hemodinámica de las técnicas locoregionales frente a la estabilidad hemodinámica asociada a la anestesia general. Se ha demostrado que el gasto cardiaco y la presión arterial disminuyen significativamente tras el inicio de la anestesia raquídea principalmente como consecuencia de un descenso en el volumen sistólico, y no por la afectación de las resistencias vasculares sistémicas como se podía pensar en un principio^{16,50}.
- Dificultad técnica por los cambios en la columna vertebral: reducción del área del espacio entre vértebras, aplastamientos vertebrales, osteoporosis, o menor volumen de líquido cefalorraquídeo¹⁶.
- En investigaciones que comparan la elección de AG frente a la de ALR y su influencia en las ABVD, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas únicamente en la dependencia para ir al baño. Los pacientes con ALR desarrollan alteraciones funcionales de la vejiga clínicamente significativas, debido a que durante la anestesia espinal, se produce un bloqueo de las fibras nerviosas aferentes y eferentes que controlan el reflejo de la micción. No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al nivel de independencia para la alimentación, el aseo personal, caminar o el deterioro general de las ABVD⁵¹.

La edad no afecta a la duración del bloqueo motor cuando se utiliza bupivacaína hiperbarra como anestésico local, aunque la instauración completa del bloqueo puede tardar unos minutos más. La extensión del bloqueo con bupivacaína hiperbarra aumenta con la edad, por lo que hay que tener en cuenta que con la misma dosis conseguiremos niveles superiores de bloqueo respecto a los adultos jóvenes³⁴.

La estabilidad hemodinámica es mucho mejor en paciente que reciben dosis bajas de bupivacaína subaracnoidea (5-10 mg) en combinación con opioides (fentanilo a dosis de 10-30 mcg), posiblemente por un resultado de sinergia analgésica nociceptiva combinada con la minimización del efecto sobre las vías simpáticas. El fentanilo es el opioide lipofílico intratecal más utilizado. Cuando se administra en dosis única de 10-30 mcg tiene un inicio

de acción rápido, y una duración de 4-6 horas con mínima diseminación cefálica. Estas propiedades minimizan el riesgo de depresión respiratoria intra y postoperatoria, y el efecto sinérgico junto con la bupivacaína proporciona una prolongación de duración y efectividad de la analgesia postoperatoria, sin aumentar el bloqueo motor asociado⁴⁸.

Por lo tanto, minimizar la dosis de anestésico local junto con pequeñas cantidades de opioides a nivel neuroaxial, supone una de las mejores opciones para la anestesia de pacientes geriátricos. Además, los opioides a nivel subaracnoideo son más seguros y preferibles (menor tasa de depresión respiratoria) que los opioides administrados parenteralmente⁴⁸.

1.3.2.3.- El futuro de la anestesia regional en el manejo de la fractura de cadera: Bloqueo de nervio periférico

Los opioides, benzodiacepinas y anestésicos volátiles producen una alta tasa de depresión respiratoria y de desaturaciones durante el postoperatorio de los pacientes de edad avanzada. Por ello, el manejo del dolor y el ajuste de dosis de los fármacos utilizados es uno de los retos a los que se enfrenta el anestesiólogo. Las técnicas locorregionales se asocian a menores requerimientos analgésicos postquirúrgicos, lo que supone un punto clave en el manejo anestésico de estos pacientes. Las modalidades más recomendadas son la analgesia controlada por el paciente (siempre y cuando no sufra demencia grave), y el bloqueo de nervio periférico³⁴.

Los bloqueos de nervios periféricos (BNP) comparten beneficios tanto de las técnicas neuroaxiales como de la anestesia general. Además, numerosos estudios han probado su eficacia en los protocolos de recuperación rápida tras la cirugía de cadera⁵².

La inervación motora del cuádriceps femoral y de los músculos sartorio y pectíneo, viene dada por el nervio femoral. Realizar un bloqueo nervioso a este nivel es una de las propuestas analgésicas más aceptadas y extendidas. El Bloqueo del Nervio Femoral (BNF, **Figura 7**) ha demostrado en múltiples investigaciones proporcionar analgesia postoperatoria adecuada, consiguiendo un correcto control del dolor. Comparado con la analgesia intravenosa, el BNF ha demostrado puntuaciones más bajas en la Escala Analógica Visual (EVA) tanto en el reposo como durante el movimiento y rehabilitación hasta 3 días después de la cirugía de fractura de cadera. Hay que destacar en este aspecto, que un adecuado control del dolor dinámico es uno de los puntos claves a conseguir durante la primera fase de recuperación funcional. De este modo, la calidad subjetiva de la analgesia percibida por parte del paciente, es mayor si se realiza BNF, requiriendo menos analgesia de rescate, y obteniendo una movilización precoz y mejor satisfacción asistencial³⁷.

1.3.3.- Manejo intraoperatorio

1.3.3.1.- Hipotensión intraoperatoria y su repercusión en la evolución postoperatoria

La hipotensión durante la cirugía de fractura de cadera se ha asociado clásicamente a tres grandes factores¹⁸:

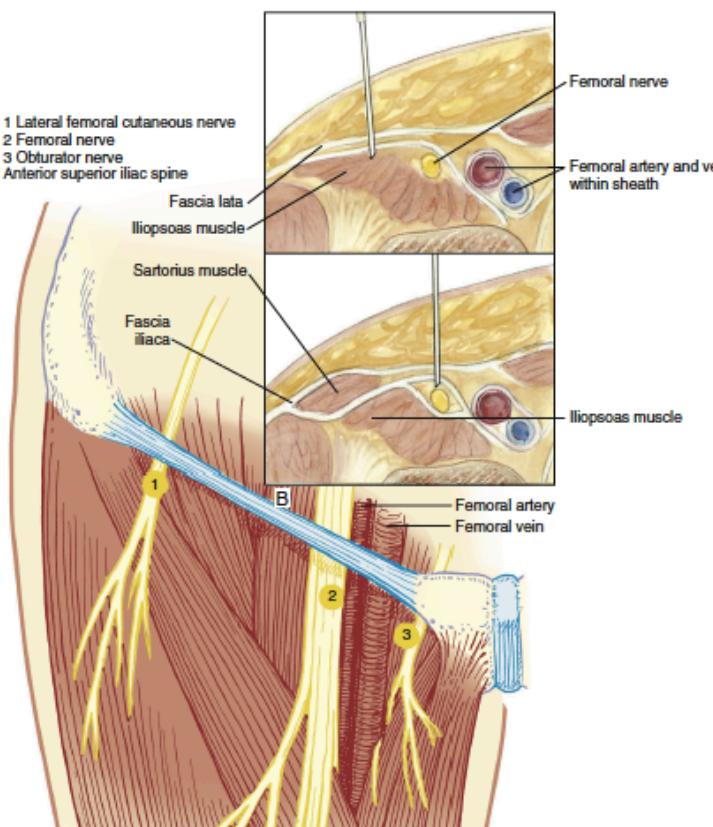


FIGURA 7: PUNTOS ANATÓMICOS DE REFERENCIA PARA REALIZAR BLOQUEO DEL NERVIOS FEMORAL Y MUSCULOCUTÁNEO⁴⁶.

- El sangrado en el foco quirúrgico.
- El desequilibrio hidroelectrolítico en la población anciana acentuado durante el ingreso hospitalario, asociado a una ingesta inadecuada de líquidos, patologías previas o pacientes polimedicados.
- El bloqueo simpático de las técnicas anestésicas neuroaxiales: definiremos hipotensión como una disminución de la Presión Arterial Sistólica (PAS) por debajo del 80% de la línea basal inmediatamente tras la inducción anestésica^{18,53}.

La hipovolemia e hipotensión asociadas, pueden provocar una situación de hipoperfusión y reducción del suministro tisular de oxígeno, con la consiguiente hipoxia tisular. El análisis de la duración y extensión de la hipotensión intraoperatoria es entendida como Presión Arterial Media (PAM) < 75 mmHg, pero son las cifras de PAM < 55 mmHg las que se han relacionado de modo estadísticamente significativo con el aumento de morbilidad postoperatoria, independientemente de la técnica anestésica elegida⁵³. Los últimos estudios cambian así el paradigma de la estabilidad hemodinámica, y apuntan que la hipotensión controlada (presión arterial media de 45-55mmHg) no suele ser bien tolerada, y que podría tener una repercusión negativa en los resultados de las procedimientos traumatológicos³⁴.

El adecuado control perioperatorio de las cifras tensionales se ha visto relacionado con una disminución de la tasa de insuficiencia renal aguda prerrenal, menores complicaciones postoperatorias (confusión, *delirium*) e incluso menor mortalidad por insuficiencia orgánica múltiple¹⁸.

Por ello es primordial que la rehidratación comience desde el primer contacto del paciente con el sistema sanitario, reponiendo el líquido perdido mediante infusión de fluidoterapia

por vía intravenosa. Los cristaloides son de primera elección, ya que la administración de coloides no ha demostrado hasta ahora ningún beneficio adicional. Despues de esta reanimación inicial, será el momento de valorar cómo continuar la fluidoterapia en función de las posibles alteraciones hidroelectrolíticas o de la pérdida de sangre y necesidad transfusional¹⁸.

1.3.3.2.- Estrategias de terapia transfusional en la fractura de cadera

Hasta la fecha, todavía existe controversia sobre la transfusión de concentrados de hematíes en el perioperatorio de la fractura de cadera. Las estrategias más ampliamente aceptadas, son la estrategia liberal (objetivo de mantener un nivel de hemoglobina alrededor de 10 g/dL) y la estrategia restrictiva (basada en transfundir bajo síntomas de anemia o con una concentración de hemoglobina menor de 8 g/dL)¹⁶.

El estudio aleatorizado *Transfusion Requirements In Frail Eldery* (TRIFE) con 284 pacientes, concluyó que una estrategia liberal de transfusión de glóbulos rojos no se asoció a un mayor riesgo de infección en pacientes de edad avanzada sometidos a cirugía de cadera, en comparación con el grupo de estrategia restrictiva [Riesgo Relativo (RR) 1,08; IC 95% (0,93-1,27); p = 0,29]. Esto supone un cambio de paradigma, ya que anteriormente las transfusiones de sangre alogénicas se consideraban relacionadas con cierta modulación inmunológica hacia un estado de inmunosupresión significativa que pudiese desembocar en mayor riesgo de infecciones⁵⁴.

Una revisión Cochrane de 2.722 participantes entre 81 y 87 años proporcionó evidencia preliminar de una mortalidad y recuperación funcional postoperatoria similares entre ambas estrategias, aunque hubo una mayor tasa de shock cardiogénico en el grupo de transfusión restrictiva¹⁶.

Un Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) de 2016 incluyó a pacientes ancianos sometidos a cirugía de fractura de cadera, y demostró que la supervivencia un año después de la cirugía mejoraba con la estrategia transfusional liberal, sin afectar a la rehabilitación, riesgo de infección o calidad de vida. La tasa de mortalidad a 90 días fue mayor para el grupo de transfusión restrictiva (36%) que para los del grupo liberal (20%) [HR 2,0; IC95%: (1,1-3,6); p= 0,010]¹⁶.

Aunque todavía hacen falta más investigaciones, la implementación de una estrategia liberal de transfusión de concentrados de hematíes podría tener el potencial de aumentar la supervivencia de los pacientes ancianos¹⁶.

Por otro lado, el uso de ácido tranexámico intraoperatorio ha demostrado reducir la necesidad de transfusión postquirúrgica sin aumentar de manera significativa el riesgo de trombosis, aunque todavía requiere de nuevas investigaciones que expliquen su implicación en cuanto a resultados postquirúrgicos³¹.

1.3.3.3.- Monitorización avanzada intraoperatoria

Asociaciones de profesionales anestesiólogos recomiendan considerar el uso de los siguientes dispositivos de monitorización para los pacientes de edad avanzada, al utilizar una técnica anestésica locorregional:

- Para el control de la presión arterial, se recomienda la medición no invasiva, seriar concentraciones de hemoglobina, e incluso controles de gasometría arterial en pacientes con riesgo aumentado. Un límite adecuado de caída de presión arterial sistólica tras la inducción anestésica no sobrepasaría más del 20% respecto a la cifra basal.
- Control cardíaco mediante electrocardiograma (ECG) continuo y frecuencia cardíaca.
- Control respiratorio mediante la monitorización de la saturación de oxígeno mediante pulsioximetría. Se podría complementar con la monitorización del CO₂ (cánulas nasales con capnógrafo) o con el control de la frecuencia respiratoria (impedanciometría)¹⁶.

1.3.4.-Control del dolor postoperatorio

El dolor es uno de los puntos claves a tener en cuenta en la asistencia sanitaria a pacientes con fractura de cadera, y hoy en día su correcto control es considerado uno de los criterios hospitalarios de calidad. La opción más extendida es abogar por el alivio rápido y eficaz del dolor siguiendo la escala de analgesia propuesta por la OMS. Sin embargo, los estudios muestran que en numerosas ocasiones la analgesia ofrecida es subóptima, especialmente en los pacientes con cierto grado de deterioro cognitivo en los que el dolor es más complejo de evaluar; llegando a recibir entre un 25-30% menos de analgesia respecto a pacientes sin enfermedad neurocognitiva. Otros factores que influyen en estos datos, podrían ser la alta carga de trabajo del personal sanitario, evaluación del dolor poco frecuente o falta de comunicación entre el personal de enfermería y medicina. Además, los anestesiólogos deberán de tener en cuenta que el dolor infratratado aumenta el riesgo de complicaciones como el *delirium*, o la isquemia miocárdica perioperatoria³⁷.

La analgesia sistémica (administrada por vía oral o parenteral) ha sido durante años el pilar fundamental para garantizar un adecuado control del dolor postoperatorio. Como primera línea recomendada, el paracetamol es el fármaco de elección. Para optimizar sus beneficios analgésicos, la administración por vía intravenosa ha demostrado tener mayor eficacia que la vía oral, aunque frecuentemente requiere de la administración concomitante de otros fármacos analgésicos. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) deben ser utilizados con precaución en pacientes ancianos, por la alta prevalencia de insuficiencia renal en diversos grados y el riesgo de efectos adversos; como los gastrointestinales o la hipertensión. Además, los AINE no se han visto asociados incluso con un retraso en la curación de la herida quirúrgica, en contra de lo que pueda parecer *a priori* su efecto antiinflamatorio, y con mayor riesgo de sangrado debido a su efecto antiagregante plaquetario. Cuando el dolor no se controla con estos primeros escalones de analgesia no opioide, la siguiente línea de tratamiento serán los opioides, siendo utilizados frecuentemente en esta patología con sus consiguientes efectos adversos³⁷.

Los métodos actuales de control del dolor, combinan la vía oral, parenteral, espinal y bloqueos de nervios periféricos.³⁷ Aún así el manejo del dolor en el paciente de edad avanzada, continúa siendo un desafío. La fragilidad fisiológica, las patologías concomitantes y el deterioro cognitivo suelen dificultar la anamnesis y el tratamiento del dolor¹⁶.

1.3.4.1.- Fármacos opioides en el paciente anciano

Aunque tanto la morfina como otros derivados opioides son eficaces para el control del dolor en reposo (“dolor estático”), no proporcionan alivio adecuado del dolor que se produce con los movimientos y durante la rehabilitación de los primeros días (“dolor dinámico”)³⁷.

Los opioides deben de ser utilizados con precaución, puesto que las personas mayores suelen ser más vulnerables al desarrollo de efectos secundarios: estreñimiento, somnolencia, náuseas o mayor riesgo de depresión, que aumenta con la edad sustancialmente después de los 60 años^{16,37}.

1.3.4.2.- Terapia multimodal

En los últimos años, las investigaciones en este aspecto han sido dirigidas hacia la realización de bloqueos de nervios periféricos para la analgesia perioperatoria³¹. La incorporación de la anestesia locorregional como parte del tratamiento perioperatorio multimodal ha demostrado reducir la tasa de complicaciones neurológicas, pulmonares y cardíacas. La terapia farmacológica multimodal está dirigida a disminuir a dosis y efectos adversos de los opioides, maximizando el beneficio analgésico de una variedad de fármacos analgésicos no opioides¹⁶.

El bloqueo ecoguiado de nervio periférico es una de las opciones más prometedoras³³, ya que la realización de la técnica de manera guiada por ultrasonidos aumenta la precisión y la idoneidad de la analgesia³¹. El bloqueo del nervio femoral y del nervio femorocutáneo producen una calidad satisfactoria de analgesia¹⁶, y reducen además el espasmo del cuádriceps durante los primeros días tras la cirugía, reduciendo el tiempo de movilización y favoreciendo la recuperación funcional. Si son realizados de forma preoperatoria, permiten una mejor movilización del paciente de cara a realizar la técnica anestésica neuroaxial, y además posibilita disminuir ligeramente la dosis de anestésico local a nivel neuroaxial, lo que produciría teóricamente menores cambios hemodinámicos¹⁶.

Las técnicas de bloqueo continuo y los bloqueos de grupos nerviosos pericapsulares son otras opciones prometedoras, aunque se requieren todavía de nuevos ensayos clínicos que demuestren su eficacia comparada³¹.

1.4.- Implicaciones asistenciales en el periodo de alarma establecido por la pandemia de COVID-19

En diciembre de 2019, la capital de la provincia de Hubei en China (Wuhan) se convirtió en el origen de un brote de neumonía de etiología desconocida. Fue el 7 de enero de 2020 cuando los científicos descubrieron que se trataba del coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), que daba lugar a la enfermedad conocida como *coronavirus infectious disease-19* (COVID-19),¹ y que se ha convertido en una amenaza para el Sistema Sanitario en España y en todo el mundo, comprometiendo la salud pública. Tanto por el número elevado de casos, como por el de países afectados, esta enfermedad ha sido declarada oficialmente como una pandemia desde el día 11 de Marzo de 2020. El

primer caso diagnosticado en España fue el 31 de Enero de 2020, y desde entonces se han notificado 4,57 millones de casos confirmados mediante PCR y ha causado el fallecimiento de 81.931 personas (a 06 de Agosto de 2021). A día de hoy, la COVID-19 continúa suponiendo una emergencia sanitaria mundial^{3,55}.

Un grupo especialmente susceptible a desarrollar formas graves de la enfermedad, y con una elevada tasa de mortalidad, es la población mayor de 65 años. El aumento de morbitmortalidad en el paciente mayor viene dado por la situación de fragilidad, y las patologías de base o comorbilidades previas (hasta un 15% en mayores de 80 años).³ Es por estos motivos por los que el paciente con fractura de cadera, debido a su edad y comorbilidad, es considerado paciente de alto riesgo en esta situación⁵⁵.

Debido a que la pandemia de COVID-19 ha provocado un incremento considerable de pacientes críticamente enfermos que requieren recursos de cuidados intensivos, todos los hospitales se han visto obligados a reasignar los recursos disponibles⁵. Esto ha condicionado la organización sanitaria y la asistencia convencional en centros de salud, consultas, urgencias, plantas de hospitalización, Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), o actividad quirúrgica³². A causa de la situación excepcional derivada de la pandemia, la cirugía programada se redujo en nuestro hospital y los anestesiólogos del servicio comenzaron a tratar pacientes críticos con COVID-19. La saturación asistencial del HCU-Lozano Blesa así como del resto de hospitales de Aragón y España ante el aumento de casos compatibles con esta infección, propició la apertura de una Unidad de Reanimación y Cuidados Críticos del Adulto (REA) para colaborar en el manejo multidisciplinar de estos pacientes. En el pico máximo de la pandemia, fueron 41 los pacientes ingresados con ventilación mecánica en el HCU, encontrándose 20 de ellos a cargo del Servicio de Anestesiología y Reanimación.

Ante la situación actual de pandemia provocada por la infección por el SARS-CoV-2, la práctica clínica diaria de todos los profesionales sanitarios ha tenido que adaptarse a complejas situaciones y nuevas problemáticas. Las especiales condiciones en las que se ha desarrollado la actividad quirúrgica de nuestro hospital, abren un nuevo campo de estudio en el que poder comprobar e investigar si el manejo de los pacientes quirúrgicos ha cambiado durante esta pandemia, y cómo estos hechos han afectado a su pronóstico en términos de complicaciones perioperatorias y morbitmortalidad³².

2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1.- Hipótesis

La hipótesis de trabajo radicó en investigar si el Estado de Alarma declarado en 2020 en su inicio, entre los meses de Marzo y Junio, ha cambiado el manejo anestésico y perioperatorio de los pacientes con fracturas de cadera intervenidos quirúrgicamente durante dichas fechas, desencadenando todo ello una mayor demora del tiempo transcurrido hasta la intervención quirúrgica, mayor necesidad de transfusiones sanguíneas y drogas vasoactivas, menor estancia hospitalaria, cambios en las técnicas anestésicas seleccionadas por los profesionales y, en última instancia, aumento de la morbilidad de estos pacientes respecto a aquellos con similar manejo terapéutico durante los meses de Marzo a Junio de un año considerado de actividad quirúrgica normal como fue el 2019.

2.2.- Objetivos

El objetivo de este proyecto fue estudiar una de las patologías quirúrgicas más frecuentes en nuestro hospital: la fractura de cadera. Supone la causa más frecuente de ingreso en el hospital en el Servicio de Traumatología y Ortopedia, y cabe destacar su creciente importancia tanto en términos económicos como sociales, ya que afecta directamente a los pacientes e indirectamente a su estructura familiar y de apoyo. Los pacientes con fractura de cadera se caracterizan por su avanzada edad, fragilidad, y pluripatologías. Es difícil luchar en estas condiciones frente al estrés de la fractura, cirugía y hospitalización, por lo que si a estos hechos les añadimos la afectación respiratoria y multiorgánica del SARS-CoV-2, resulta evidente el aumento de mortalidad y la importancia de comprender e investigar este nuevo aspecto.

2.2.1.- Principal

Se investigó si existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al manejo anestésico de dichos pacientes en el año 2020 respecto al año 2019. Se valoró la necesidad transfusional, uso de drogas vasoactivas, dosis de anestésico local y presencia de bloqueo de nervio periférico para el control del dolor postquirúrgico, así como el impacto de dichas variables en la supervivencia durante el primer año tras la cirugía.

2.2.2.- Secundarios

Se investigó si existen diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia durante el ingreso y al año de los pacientes con fractura de cadera que fueron intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con clavo gamma, del 15 de Marzo al 15 de Junio del año 2020 respecto a los mismos meses del año 2019.

Se analizaron los datos disponibles del HCU Lozano Blesa sobre la gestión de esta patología durante el Estado de Alarma frente a los mismos meses del año 2019, buscando la existencia de diferencias estadísticamente significativas de tiempo transcurrido desde la fractura hasta la intervención quirúrgica, días de ingreso postoperatorio, morbilidad y complicaciones postquirúrgicas según la escala Clavien y Dindo ([Anexo 4](#)).

3.- Material y métodos

El protocolo que se adoptó para desarrollar este estudio no ha sido publicado previamente. Su análisis se basó en la evidencia científica que previamente han brindado otras investigaciones.

3.1.- Diseño de estudio

Para valorar los objetivos propuestos en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura de cadera en el HCU Lozano Blesa, se realizó un estudio de tipo analítico, observacional y retrospectivo de cohortes históricos. Los datos necesarios para realizar el estudio, fueron obtenidos mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes incluidos, anonimizando sus datos personales. Se solicitó la evaluación ética por un comité independiente.

3.2.- Estrategia y criterios de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos Cochrane Library, PubMed y EMBASE. En PubMed, se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda “hip fractures” [All Fields] AND “anaesthesia” [All Fields] OR “hip fracture” [MeSH Terms] AND “Anesthesia” [MeSH Terms] OR hip fractures” [All Fields] AND “locoregional anaesthesia” [All Fields] NOT “general anaesthesia” [All Fields] OR hip fractures” [All Fields] AND “peripheral nerve block” [All Fields].

Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión definidos, esta revisión sistemática se enfocó en los estudios que han sido publicados más recientemente para evaluar las técnicas anestésicas más utilizadas hoy en día, y poder incluir los últimos avances científicos en este campo. Por lo tanto, solo se incluyeron estudios realizados en seres humanos, publicados entre Enero de 2017 y Junio de 2021 que evaluaban los resultados y complicaciones perioperatorias de las diferentes opciones anestésicas (*general versus locoregional*), en personas de edad avanzada como las que se han incluido en el estudio (edad > 65 años), intervenidas quirúrgicamente de fractura de cadera mediante fijación interna. Se incluyeron estudios que evaluaban el tiempo de demora quirúrgica, el tiempo de ingreso, las complicaciones perioperatorias y la mortalidad durante el ingreso o al año de la cirugía.

3.3.- Selección de pacientes. Ámbito y periodo de estudio

Para realizar esta investigación, fueron escogidas las Historias Clínicas de los pacientes que fueron intervenidos de fractura de cadera mediante clavo gamma durante el inicio del Estado de Alarma (15/03/2020 al 15/06/2020), y las hemos comparado con un grupo control formado por los pacientes que también fueron intervenidos mediante la misma técnica quirúrgica y durante las mismas fechas, en un año considerado como actividad quirúrgica habitual como es el 2019. Comparando de forma retrospectiva estos grupos, investigaremos la relación entre diversos factores (demográficos, clínicos, anestésicos y quirúrgicos) y las complicaciones intraoperatorias, morbilidad, y supervivencia al año de nuestros pacientes.

3.3.1.- Pacientes expuestos

Se consideraron pacientes expuestos aquellos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera en el HCU Lozano Blesa en el periodo que se comprende entre el 15 de Marzo y el 15 de Junio de 2020: inicio del Estado de Alarma en España y representativo de la situación actual de pandemia. Se consideraron aquellos pacientes con PCR para SARS-CoV-2 negativa, o libres de síntomas compatibles con COVID-19 cuando todavía no se disponía de la posibilidad sistemática de realizar esta técnica.

3.3.2.- Pacientes no expuestos

Se consideraron pacientes expuestos aquellos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera en el HCU Lozano Blesa en el periodo que se comprende entre el 15 de Marzo y el 15 de Junio de 2019 (año con actividad y práctica clínica considerada como habitual en el HCU Lozano Blesa).

3.4.- Criterios de inclusión

- Cirugía de urgencia diferida o programada
- Fracturas extracapsulares de fémur
- Cirugía de osteosíntesis mediante clavo gamma corto o largo.
- Técnica anestésica locorregional: anestesia Intradural +/- Bloqueo de nervio periférico mediante técnica ecoguiada.
- Anestésico local utilizado en espacio subaracnoideo: bupivacaína hiperbarra en diferentes dosis.

Al establecer estos criterios de inclusión para la investigación se ha perseguido conseguir la homogeneidad de ambos grupos, procurando eliminar así posibles factores que pudiesen influir en los resultado obtenidos del estudio.

El carácter electivo o programado de la cirugía no será considerado como variable a estudio, puesto que la patología se considera una urgencia diferida, y esta clasificación no cambiaría el manejo perioperatorio de los pacientes ni la actitud del anestesiólogo.

Entre las posibilidades quirúrgicas de abordaje de esta patología, se eligió la osteosíntesis de fracturas extracapsulares (subtrocantéreas, pertrocantáreas e intertrocantáreas) mediante clavo gamma. La fijación interna de las fracturas de cadera es considerado el tratamiento *gold standard*, y el diseño anatómico del clavo gamma aporta ventajas biomecánicas y de técnica quirúrgica, facilita su colocación, se adapta a la incurvación femoral y permite una reducción más anatómica de la fractura. Además, es una de las técnicas quirúrgicas preferidas por los traumatólogos, gracias a sus buenos resultados funcionales⁵⁶.

Con respecto al tipo de anestesia utilizada, las técnicas locorregionales se consideraron como criterio de inclusión en el estudio puesto que son consideradas como ligeramente superiores en algunos aspectos frente a la anestesia general. La anestesia locorregional ha demostrado reducir la mortalidad postoperatoria, la incidencia de tromboembolismo postquirúrgico y la incidencia del estado confusional agudo postoperatorio o *delirium*^{32,40}.

3.5.- Criterios de exclusión

- Fracturas intracapsulares, de diáfisis femoral o tercio distal de fémur (clasificación adjuntada en [Anexo 1](#))
- Manejo conservador de la fractura
- Tiempo de solicitud de atención sanitaria superior a 3 días tras el traumatismo que originó la fractura de cadera.
- Cirugía de osteosíntesis mediante placa y tornillos, prótesis total o parcial de cadera.
- Anestesia General
- Anestésico local utilizado en espacio subaracnoideo: Levo-bupivacaína, bupivacaína isobara.
- Pacientes ASA IV (clasificación adjuntada en [Anexo 3](#))
- Edad < 65 años
- Pacientes politraumatizados
- PCR SARS-CoV2 positiva (año 2020)

Se han excluido los pacientes considerados como ASA IV por su corta expectativa de vida tras la cirugía y las complejas condiciones basales, ya que alterarían la homogeneidad de la muestra y serían causa de valores extremos. También se han excluido los pacientes politraumatizados, ya que aunque puedan presentar fractura de cadera, generalmente son de menor edad, el mecanismo de fractura es de alta energía y presentan un mayor número de policontusiones y fracturas que pueden llegar a cambiar significativamente su pronóstico⁵⁷.

Así mismo se excluyeron a los pacientes que presentaron PCR SARS-CoV-2 positiva, puesto que se ha demostrado un aumento considerable de mortalidad respecto a los pacientes con PCR SARS-CoV-2 negativa. Los pacientes que sufren una fractura de cadera son generalmente ancianos frágiles y pluripatológicos, considerados incluso como pacientes crónicos complejos. Deben superar el estrés de la fractura, hospitalización y cirugía necesarias para su tratamiento, por lo que si a estos hechos les sumamos la repercusión del SARS-CoV-2 a nivel respiratorio y multiorgánico, es comprensible el aumento de mortalidad de este tipo de pacientes cuando se asocia la infección por SARS-CoV-2 de forma concomitante a la fractura⁵⁸.

3.6.-Variables a estudio

Variables demográficas:

- Edad
- IMC
- Sexo

Variables sobre patologías previas:

- Índice de comorbilidad de Charlson (ICC)
- Clasificación ASA

Variables perioperatorias:

- Fecha de intervención quirúrgica
- Horas hasta la cirugía
- Hipotensión intraoperatoria
- Necesidad de drogas vasoactivas
- Necesidad transfusional
- Tipo de anestesia
- Dosis de bupivacaína hiperbara 0,5%
- Presencia de bloqueo de nervio periférico
- Días de ingreso hospitalario
- Complicaciones postquirúrgicas

Variables analíticas:

- Leucocitos preoperatorios
- Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) preoperatorio
- Hemoglobina preoperatoria
- Leucocitos postoperatorios
- INL postoperatorio
- Hemoglobina postoperatoria

Cabe considerar, en lo que respecta a las variables analíticas incluidas en el estudio, que fueron considerados los valores ofrecidos por las analíticas sanguíneas realizadas en varios momentos clave:

- Preoperatoria: escogida como la última analítica disponible previa a la intervención quirúrgica. En la valoración anestésica preoperatoria se dispuso en todas las ocasiones de bioquímica, hemograma completo y coagulación.
- Postoperatoria: escogida como la analítica realizada tras 48 horas de la intervención quirúrgica, siguiendo con los controles recomendados y realizados por los compañeros del Servicio de Traumatología. Se dispuso en todas las ocasiones de un hemograma completo.

Variables de resultados:

- Clasificación Clavien Dindo
- Control del dolor postoperatorio
- Supervivencia durante el ingreso
- Supervivencia durante el primer año
- Etiología de éxitus

3.7.-Cronograma

	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Realización y elección del Proyecto de investigación										
Recogida de datos										
Elaboración de la base de datos										
Solicitud de la aprobación del proyecto por el CEICA										
Análisis de los datos										
Interpretación de los resultados										

Elaboración de la discusión y las conclusiones										
Confección y corrección de errores del TFM										
Presentación de la propuesta del TFM										
Presentación y Depósito del TFM										
Preparación de defensa ante tribunal										
Defensa del TFM ante tribunal										

3.8.-Aspectos éticos

Al tratarse de un estudio retrospectivo, no se realizó ningún procedimiento invasivo ni se prescribió ningún tratamiento farmacológico que pudiese conllevar efectos secundarios o perjudiciales para los pacientes incluidos en la investigación.

Del mismo modo, la realización de esta investigación no interfirió con el normal funcionamiento del servicio de Anestesiología y Reanimación o el de Traumatología y Cirugía Ortopédica del HCU Lozano Blesa, puesto que se trató de un estudio retrospectivo cuyo manejo anestésico y tratamiento quirúrgico fue realizado en el pasado.

El trabajo se realizó bajo las normas éticas de la declaración de Helsinki y con la aprobación del proyecto por parte del Comité Ético de Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (CEICA).

3.9.-Tratamiento de datos personales

Los datos necesarios para realizar el estudio, fueron obtenidos mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes incluidos en la investigación, teniendo en cuenta en todo momento la privacidad y anonimizando todos los datos personales obtenidos. Por lo tanto, se cumplió con lo establecido en el RGPD 2016/679 y la LO 3/2018 de tratamiento de datos personales.

Para poder acceder a las Historias Clínicas se solicitó la autorización de la Dirección Médica del Sector III de Zaragoza, cuya aceptación se encuentra dentro de los archivos adjuntados. Al ser un estudio retrospectivo, con anonimización de los datos, y con el acceso a historias clínicas aceptado por la Dirección médica, no se consideró necesario la elaboración de un documento de información al paciente o consentimiento informado,

puesto que se trató de una de las excepciones consideradas por el CEICA a dicho documento.

3.10.-Solicitud de Evaluación CEICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 19/05/2021, Acta N° 10/2021 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

Título: Epidemiología y factores asociados a la evolución perioperatoria de los pacientes intervenidos de fractura de cadera durante el inicio del Estado de Alarma decretado en el año 2020.

Alumna: Andrea Lanuza Bardají

Director: Javier Longás Valién

Versión protocolo: V2.0 de 25/04/2021

2º. Considera que:

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la obtención de los permisos necesarios para el acceso a los datos, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

3º. Por lo que este CEIC emite DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.”

3.11.-Análisis estadístico

El programa estadístico informático utilizado fue IBM® SPSS Statistics en su Versión 25.

Se estudiaron un total de 57 pacientes intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera entre el 15 de Marzo y el 15 de Junio de los años 2019 y 2020. Se realizó osteosíntesis mediante clavo gamma bajo anestesia locorregional y se evaluó los cambios en el manejo perioperatorio, las complicaciones detectadas durante el ingreso y la mortalidad al año.

Se realizaron pruebas de normalidad para conocer este aspecto de las variables cuantitativas incluidas en el estudio. El estadístico seleccionado fue Kolmogorov-Smirnov puesto que la muestra contaba con $N = 57$ pacientes ($N > 50$). Podemos observar los resultados en la **Tabla 1**. Por lo tanto, las variables cuantitativas que obtuvieron $\text{sig.} < 0,05$ fueron consideradas como variables que no siguieron una distribución normal, y se analizaron posteriormente bajo test no paramétricos. De modo similar, aquellas variables que obtuvieron $\text{sig.} > 0,05$ en el test de Kolmogorov-Smirnov, fueron consideradas variables compatibles con una distribución normal, y se analizaron bajo test paramétricos.

	Kolmogorov-Smirnov	Sig.	Distribución normal
Horas demora IQ	0,237	0,000	No
Edad	0,175	0,000	No
IMC	0,105	0,200	Si
Leucocitos preqx	0,061	0,200	Si
Leucocitos postqx	0,107	0,161	Si
INL preqx	0,126	0,026	No
INL postqx	0,159	0,001	No
Hb preqx	0,050	0,200	Si
Hb postqx	0,115	0,057	Si
Dosis Bupi HB	0,171	0,000	No
Días ingreso	0,252	0,000	No
Días éxitus	0,323	0,000	No

TABLA 1: ESTADÍSTICO KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA VALORAR SI LAS VARIABLES CUANTITATIVAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO SIGUEN UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL.

En cuanto al manejo de los valores perdidos, fueron definidos por los investigadores como los datos no obtenidos de las variables dependientes. Siguiendo esta línea, los estadísticos se basaron en los casos sin valores perdidos para ninguna variable dependiente o factor incluido en el análisis.

Se realizó en primer lugar la estadística descriptiva, para conocer y comprobar las características de la muestra seleccionada ($N = 57$). En este análisis se valoró tanto datos numéricos como estadísticos, cuya elección dependió de la distribución que presentaron los datos. Se utilizó la media y desviación estándar para describir aquellas variables que siguieron una distribución normal. Para aquellas variables que no siguieron una distribución normal, se resumió los datos con medidas resistentes a valores extremos, como son la mediana y rango intercuartílico. Estas mediadas fueron expresadas como media o mediana +/- desviación estándar o rango intercuartílico.

Para realizar la estadística descriptiva de la mortalidad, fueron eliminadas las etiologías de éxitus que no se consideraron relacionadas con el proceso traumatológico a estudio, como pudieron ser las neoplasias.

En el contraste de hipótesis, se consideraron diferencias estadísticamente significativas aquellas que obtuvieron $p < 0,05$. Diversos test estadísticos fueron utilizados en función de las variables analizadas y de su distribución en cuanto a normalidad. De este modo, se compararon diversas situaciones entre los grupos año 2019 versus año 2020 (variable cualitativa):

- Las variables cualitativas dicotómicas con tamaño muestral grande; como el sexo, la presencia si/no de hipotensión intraoperatoria o el control si/no del dolor postquirúrgico; fueron analizadas a través del estadístico chi cuadrado.

- Las variables cualitativas dicotómicas con tamaño muestral pequeño; como la valoración si/no del fallecimiento del paciente; fueron analizadas a través del test exacto de Fisher .
- Las variables cualitativas con más de 2 grupos, como las clasificaciones ASA o Clavien Dindo fueron estudiadas bajo el estadístico ANOVA.
- Las variables cuantitativas que siguieron una distribución normal, como el IMC, se estudiaron bajo el estadístico t de student
- Las variables cuantitativas que no siguieron una distribución normal, como las horas de demora quirúrgica o el tiempo de ingreso hospitalario; fueron analizadas con el estadístico U de Mann-Whitney
- Las variables cuantitativas que siguieron una distribución normal y que requirieron varias mediciones sucesivas, como los leucocitos o la hemoglobina (mediciones en preoperatorio y postoperatorio), fueron estudiadas bajo el estadístico t de student para datos apareados.
- Las variables cuantitativas que no siguieron una distribución normal y que requirieron varias mediciones sucesivas, como el INL (mediciones en preoperatorio y postoperatorio), fueron estudiadas bajo el estadístico Wilcoxon.

Uno de los objetivos de este estudio era analizar el impacto de las variables introducidas en la supervivencia de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de una fractura de cadera. Esta medida buscaba conocer el tiempo transcurrido hasta que sucede el evento de interés; fijado en este caso como el fallecimiento del paciente por una etiología relacionada con el proceso asistencial, quirúrgico y anestésico de esta patología. Fueron considerados como censuras todos aquellos pacientes que no sufrieron el evento a estudio (fallecimiento) y aquellos que fallecieron por etiologías de éxitus que no estuvieron relacionadas con el proceso traumatológico a estudio; como pudieron ser las neoplasias. Ningún paciente fue considerado como censura por no disponer de la información suficiente o por haber perdido la continuidad asistencial. En las investigaciones previamente publicadas que sirven como base de evidencia científica para este estudio, la supervivencia durante el ingreso y al año de la cirugía son a menudo consideradas indicadores pronósticos, por lo que son los términos temporales seleccionados también en esta ocasión.

Para realizar el análisis de supervivencia, entendido como una variable cualitativa (año 2019 versus año 2020) y el tiempo transcurrido hasta otra variable cualitativa (supervivencia), se estudió un primer paso la estadística descriptiva bajo las curvas Kaplan-Meier. Para conocer si las diferencias obtenidas fueron estadísticamente significativas, se compararon las curvas obtenidas con el test Long-Rank. Para estudiar si el resto de variables incluidas en el estudio tuvieron o no impacto en la supervivencia de los pacientes, se realizó Regresión de Cox.

4.- Resultados

4.1.- Estadística descriptiva

Se estudiaron un total de 57 pacientes intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera entre el 15 de Marzo y el 15 de Junio de los años 2019 y 2020. Se les realizó osteosíntesis mediante clavo gamma bajo anestesia locoregional y se evaluó los cambios en el manejo perioperatorio, las complicaciones detectadas durante el ingreso y la mortalidad al año.

Entre los pacientes seleccionados, el 24,6% fueron hombres (14/57) y el 75,4% mujeres (43/57), con una de edad de 87 años +/- 8. El IMC medio fue de 26,6 +/- 5,5.

Con respecto al Índice de Comorbilidad de Charlson abreviado, se encontró ausencia de comorbilidad entendida como valores en la escala de 0-1 en el 40,4% de los pacientes (23), comorbilidad baja (puntuación 2) en el 22,8% (13/57) y comorbilidad alta (puntuación 3-4) en el 36,9% (21/57). La clasificación ASA para valorar el riesgo anestésico fue de 0% ASA I (no hubo ningún paciente con esta variable), 54,4% ASA II (31/57), 45,6% ASA III (26/57) y 0% ASA IV (no se incluyeron en el estudio siguiendo los criterios de exclusión previamente comentados).

En la analítica sanguínea realizada durante la evaluación preoperatoria, la media de leucocitos fue de 10.184/mm³ +/- 3.277. La mediana de INL, otro parámetro utilizado para valorar la respuesta inflamatoria, fue de 9,4 +/- 6,0. La hemoglobina obtuvo un nivel medio preoperatorio de 11,3 +/- 2,23 g/dL. En el control analítico postoperatorio, se obtuvieron cifras medias de leucocitos de 8.917 +/- 3.112, mediana de INL de 8,1 +/- 4,8, y hemoglobina media de 9,1 +/- 1,8 g/dL.

En el 49% de los pacientes (28/57) se realizaron una o varias transfusiones de concentrados de hematíes de manera perioperatoria para alcanzar los valores de hemoglobina recomendados.

El 63% de los pacientes (36/57) sufrió al menos un episodio de hipotensión intraoperatoria (considerado como TAS < 90mmHg y/o TAD < 60mmHg), requiriendo en el 97% de las ocasiones drogas vasoactivas para recuperar las cifras tensionales (efedrina o fenilefrina).

En todos los pacientes incluidos en el estudio se realizaron técnicas de anestesia locoregional, donde la dosis de bupivacaína hiperbarra 0,5% obtuvo una mediana de 9 mg +/- 2. Además, en un 67% de los pacientes (38/57) se complementó esta técnica con la realización de bloqueo de nervio periférico (nervio femoral y femorocutáneo), de manera ecoguiada y con administración de levo-bupivacaína 0,25% (15-30cc).

En este estudio se evaluaron también las horas de demora de tiempo quirúrgico; entendidas como las horas que transcurren desde que el paciente entra en contacto con el sistema sanitario tras la caída y la intervención quirúrgica. La demora quirúrgica de la muestra global analizada fue de 44 horas +/- 4.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias, siguiendo el orden obtenido las más frecuentes fueron la agitación psicomotriz y la anemia, sucediendo cada una en el 45,6% de los pacientes (26/57).

La siguiente complicación más frecuente fue el control subóptimo del dolor, que ocurrió en el 31,6% de los pacientes, ya que solicitaron rescates analgésicos en múltiples ocasiones. Se evaluó la relación entre el control control del dolor postoperatorio, con la presencia de

bloqueo de nervio periférico durante el acto anestésico. En el grupo en el que no se realizó bloqueo de nervio periférico, un 63% de los pacientes (12/19) tuvieron un mal control del dolor durante el postoperatorio. Este porcentaje se redujo considerablemente en el grupo en el que si se realizó bloqueo ecoguiado de nervio periférico con la administración de anestésico local a nivel del nervio femoral y femorocutáneo, donde solo un 16% de los pacientes (6/38) solicitaron rescates. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (chi-cuadrado = 13,154; sig. asintótica bilateral < 0,01). Podemos observar el gráfico de barras obtenido en la **Figura 8**.

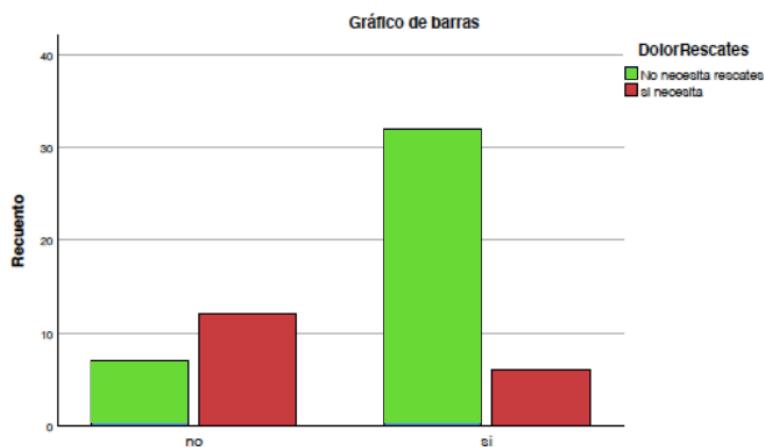


FIGURA 8: EN EL GRÁFICO DE BARRAS, PODEMOS COMPARAR LA NECESIDAD DE RESCATES (ROJO) Y LA NO SOLICITUD DE LOS MISMOS POR PARTE DE LOS PACIENTES (VERDE) RESPECTO A LA REALIZACIÓN DE BLOQUEO DE NERVIOS PERIFÉRICOS ECOGUIADOS (NERVIO FEMORAL Y FEMOROCUTÁNEO).

Las infecciones fueron complicaciones menos habituales, ocurriendo en el 17,5% de los pacientes (10/57) y siendo hasta en el 50% de los casos bajo el diagnóstico de neumonía nosocomial (5/10). Un 5,3% de los pacientes se complicó con episodio de sepsis (3/57), y ninguno pasó a la Unidad de Cuidados Intensivos.

En la **Tabla 2** podemos observar los valores obtenidos al aplicar la clasificación de complicaciones postquirúrgicas Clavien Dindo.

	Clavien Dindo 1	Clavien Dindo 2	Clavien Dindo 3	Clavien Dindo 4	Clavien Dindo 5
Frecuencia	12	38	0	1	6
Porcentaje	21	66,7	0	1,8	10,5

TABLA 2: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LAS DIFERENTES PUNTUACIONES DE LA CLASIFICACIÓN CLAVIEN DINDO DE LAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS ACONTECIDAS DURANTE EL INGRESO HOSPITALARIO. CABE DESTACAR QUE 3 PUNTOS EN ESTA ESCALA SUPONEN TENER UNA COMPLICACIÓN QUE REQUIERA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA (INFRECUENTE EN LA CIRUGÍA DE CADERA) Y QUE OBTENER 5 PUNTOS CORRESPONDEN AL FALLECIMIENTO DEL PACIENTE DURANTE EL INGRESO.

Al estudiar la mortalidad durante el ingreso, fueron 6/57 los pacientes fallecidos (10%). Al estudiar el éxodo al año de la fecha de la cirugía observamos que 13/57 pacientes fallecieron en este periodo temporal (23%). En cuanto a la mortalidad global, la primera causa de éxodo entre los pacientes incluidos en el estudio fue la neumonía nosocomial (56%), seguida de la descompensación de una insuficiencia cardiaca ya conocida (31%) y la sepsis de origen urinario (6%). Cabe destacar que en el HCU Lozano Blesa, la mortalidad transcurrido el primer año tras la cirugía era del 15-27%.

4.2.- Contraste de hipótesis

Se realizó el análisis comparativo entre los grupos propuestos (intervenciones quirúrgicas realizadas en el año 2019 versus año 2020). En el año 2019 únicamente un 24% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera (9/37) fueron hombres, cifra similar a la obtenida durante el año 2020 25% (5/20). Del mismo modo, en el año 2019 el 76% (28/37) de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de fractura de cadera fueron mujeres. Se obtuvo una cifra similar en el año 2020, donde el 75% (15/20) de los pacientes intervenidos fueron mujeres. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución por sexo.

Al realizar el cálculo del IMC se encontró que durante el año 2019 obtuvo un valor medio de 25,64 +/- 3,75 , y durante el año 2020 de 28,80 +/- 7,67. Podemos observar el diagrama de cajas obtenido en la **Figura 9**. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas al aplicar el estadístico t de student [$t = -2,24$; IC95%: (-6,47,-0,33); $p = 0,03$] a favor del aumento del IMC durante el confinamiento y el Estado de Alarma decretado en el año 2020.

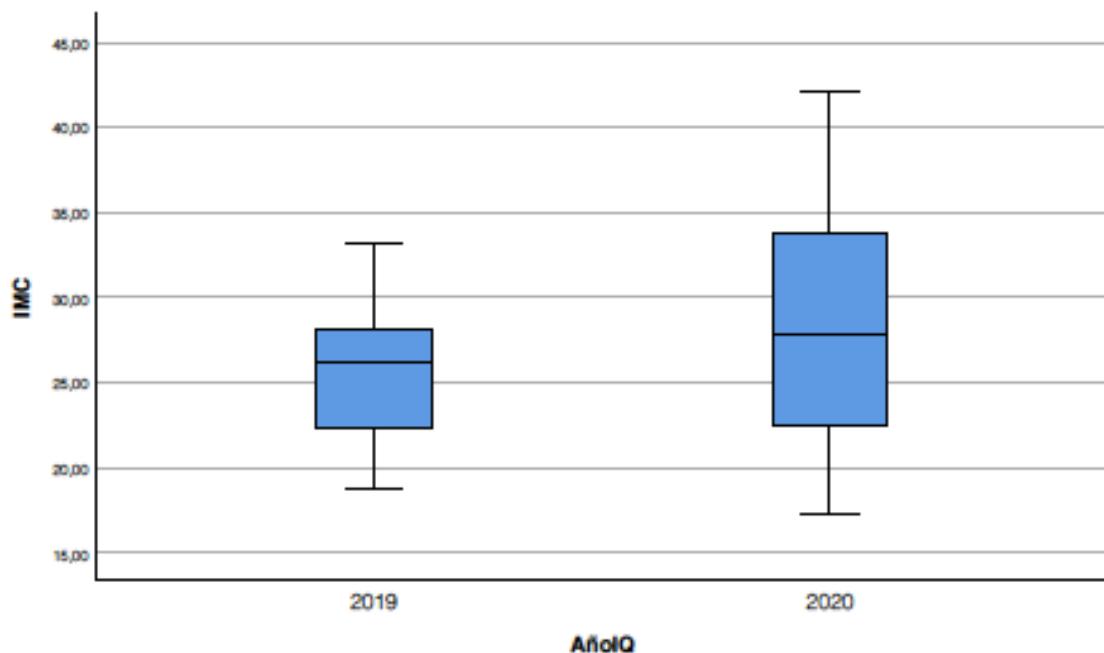


FIGURA 9: DIAGRAMA DE CAJAS GENERADO PARA LA VARIABLE IMC. PODEMOS OBSERVAR EL INCREMENTO DEL VALOR MEDIO DE ESTE PARÁMETRO ASÍ COMO DE SUS MEDIDAS DE DISPERSIÓN. EL VALOR DE IMC MÍNIMO EN EL AÑO 2019 FUE DE 18,75 , Y EL MÁXIMO DE 33,20. EN EL AÑO 2020, EL VALOR DE IMC MÍNIMO FUE DE 17,21 Y EL MÁXIMO DE 42,10.

En cuanto a variables analíticas, se estudió la variación de las cifras de leucocitos y hemoglobina en el perioperatorio, comparando la cifra basal antes de la cirugía y el control analítico tras la misma, obtenido a las 48 horas. En el año 2019, la media de leucocitos en la analítica sanguínea varió durante el ingreso, siendo durante el preoperatorio de 10.403/mm³ +/- 3.234 y en el postoperatorio de 8.833/mm³ +/- 2.829. En el año 2020 ocurre algo similar con este parámetro, y es que la media de leucocitos se redujo de 10.438/mm³ +/- 3.848 en el preoperatorio a 9.416/mm³ +/- 3.845 en el postoperatorio. La hemoglobina preoperatoria media fue en el año 2019 de 11,3 +/- 2,0 g/dL, y en 2020 de 11,0 +/- 2,4 g/dL, mientras que las medias postoperatorias fueron de 9,3 +/- 1,8 g/dL en el primer grupo

y de 9,0 +/- 1,6 g/dL en el segundo grupo. Al aplicar el estadístico t de student para datos apareados, encontramos diferencias tanto en la cifra de leucocitos ($t = 2,574$; IC95%: (2252,45-280,88); $p = 0,01$) como en las de hemoglobina ($t = 9,201$; IC95%: (3,135-1,703); $p < 0,01$). Por lo tanto; en el estudio se observó un descenso estadísticamente significativo de las cifras de leucocitos y hemoglobina tras la cirugía.

El parámetro de inflamación valorado como INL, obtuvo una mediana en el año 2019 de 7,79 +/- 7,76 de forma preoperatoria y de 6,67 +/- 5,34 de forma postoperatoria. El mismo parámetro obtuvo resultados durante el año 2020 de 7,25 +/- 10,70 en el preoperatorio y de 7,05 +/- 10,14 en el postoperatorio. Este parámetro fue analizado bajo el estadístico Wilcoxon al tratarse de datos apareados con una distribución no normal. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($Z = -1,521$; sig. asintótica bilateral = 0,128).

En este estudio se evaluaron las horas de demora de tiempo quirúrgico; entendidas como las horas que transcurren desde que el paciente entra en contacto con el sistema sanitario tras la caída y la intervención quirúrgica. La mediana de horas de demora quirúrgica fue de 48 horas durante el 2019, y de 24 horas durante el 2020. Al tratarse de una variable que no sigue una distribución normal, se aplicó el estadístico U de Mann-Whitney aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos temporales ($U = 257,500$; $p = 0,05$).

En lo que refiere a los días de ingreso hospitalario, la mediana de ingreso fue de 7,0 +/- 36,0 días en el año 2019 y de 4,5 +/- 2,0 días en el año 2020. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($U = 166$; $p < 0,01$) a favor de que durante el año 2020 el tiempo de ingreso fue más breve.

En todos los pacientes incluidos en el estudio se realizaron técnicas de anestesia locorregional, donde la dosis de bupivacaína hiperbaro 0,5% obtuvo una mediana en el año 2019 de 9 +/- 3 mg, mientras que en el 2020 fue de 10 +/- 1 mg. Cabe destacar, que en el año 2019 se realizó bloqueo de nervio periférico a un 76% (28/37) de los pacientes, mientras que en el 2020 a un 50% (10/20). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En cuanto al control del dolor postquirúrgico, en el grupo en el que no se realizó bloqueo de nervio periférico un 63% de los pacientes (12) tuvieron un mal control del dolor durante el postoperatorio. Este porcentaje se redujo considerablemente en el grupo en el que si se realizó bloqueo ecoguiado de nervio periférico con la administración de anestésico local a nivel del nervio femoral y femorocutáneo, donde solo un 16% de los pacientes (6) solicitaron rescates. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (chi-cuadrado = 13,154; sig. asintótica bilateral < 0,01).

También se incorporó en el análisis estadístico si la necesidad de drogas vasoactivas había sido diferente en la mortalidad de los pacientes. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (chi cuadrado = 4,023; $p < 0,05$) a favor de que los pacientes que no necesitaron drogas vasoactivas en el intraoperatorio [media de días de supervivencia 344; IC95% (312,8-375,3)] con respecto a aquellos que sí las necesitaron para mantener un buen control tensional [media de días de supervivencia 269; IC95% (218,4-319,9)].

El análisis de la mortalidad fue realizado en dos momentos clave en la historia natural de la recuperación funcional tras la fractura de cadera: durante el ingreso y transcurrido un año de la intervención quirúrgica. Al estudiar la mortalidad durante el ingreso, fueron 5/37 los pacientes fallecidos en el 2019 (13%) y 1/20 en el 2020 (5%). Al estudiar el éxodo al año de

la fecha de la cirugía observamos que entre los pacientes intervenidos en el año 2019 fallecieron 10/37 pacientes (27%), mientras este mismo dato durante el 2020 descendió a 3/20 pacientes (15%). No hubo diferencias estadísticamente significativas al aplicar la prueba exacta de Fisher de la mortalidad al ingreso o al año entre el año 2019 y el 2020.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el resto de variables incluidas en el estudio.

4.3.- Análisis de supervivencia

Al realizar el análisis de supervivencia global bajo el método Kaplan-Meier, obtuvimos la **Figura 10**. La mortalidad global fue del 22,81%, sin poder calcular la mediana de supervivencia ya que no fue alcanzada en este periodo temporal.

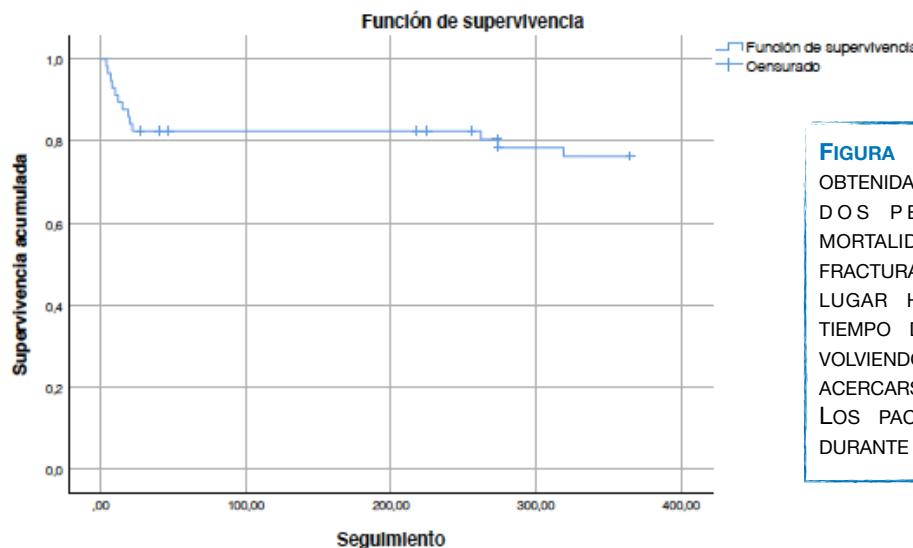


FIGURA 10: CURVA KAPLAN-MEIER OBTENIDA. PODEMOS OBSERVAR LOS DOS PERIODOS CON MAYOR MORTALIDAD TRAS LA CIRUGÍA DE FRACTURA DE CADERA. EN PRIMER LUGAR HAY QUE CONSIDERAR EL TIEMPO DE INGRESO HOSPITALARIO, VOLVIENDO A COBRAR RELEVANCIA AL ACERCARSE EL AÑO TRAS LA CIRUGÍA. LOS PACIENTES FUERON SEGUIDOS DURANTE 365 DÍAS.

Al separar y estudiar la mortalidad en los grupos seleccionados (año 2019 versus año 2020), se utilizó el test de Long-Rank para comparar las curvas Kaplan-Meier obtenidas, consiguiendo los datos reflejados en las **Tablas 3-4**.

Año/Q	N total	N de eventos	Censurado	
			N	Porcentaje
2019	37	10	27	73,0%
2020	20	3	17	85,0%
Global	57	13	44	77,2%

Año/Q	Estimación	Desv. Error	Media ^a	
			Límite inferior	Límite superior
2019	283,314	23,638	236,984	329,644
2020	325,860	23,922	278,963	372,737
Global	298,182	17,708	263,475	332,890

TABLAS 3-4: RESULTADOS TEST LONG-RANK PARA COMPARAR AS CURVAS KAPLAN-MEIER OBTENIDAS. AL ESTUDIAR LA SUPERVIVENCIA AL AÑO DE LA FECHA DE LA CIRUGÍA OBSERVAMOS QUE FALLECIERON 10 ENTRE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN EL AÑO 2019 (27%), MIENTRAS ESTE MISMO DATO DURANTE EL 2020 DESCENDIÓ A 3 PACIENTES (15%). LA MEDIA DE SUPERVIVENCIA DURANTE EL AÑO 2019 FUE DE 283,3 DÍAS [IC95% (236,9-329,6)], MIENTRAS QUE EN EL AÑO 2020 FUE DE 325,8 DÍAS [IC95% (278,9-372,7)]. AL SOBREVIVIR MÁS DEL 50% DE LOS PACIENTES, NO PUDO CALCULARSE LA MEDIANA DE SUPERVIVENCIA EN ESTE PERIODO DE TIEMPO.

Al comparar las curvas de supervivencia con el test de Long-Rank, se obtuvo un valor chi-cuadrado de 0,828 ($p = 0,36$), por lo que las diferencias en cuanto a términos de mortalidad

encontradas entre los pacientes intervenidos quirúrgicamente el año 2019 y aquellos intervenidos en el año 2020, no fueron estadísticamente significativas. Podemos observar las curvas obtenidas en la **Figura 11**.

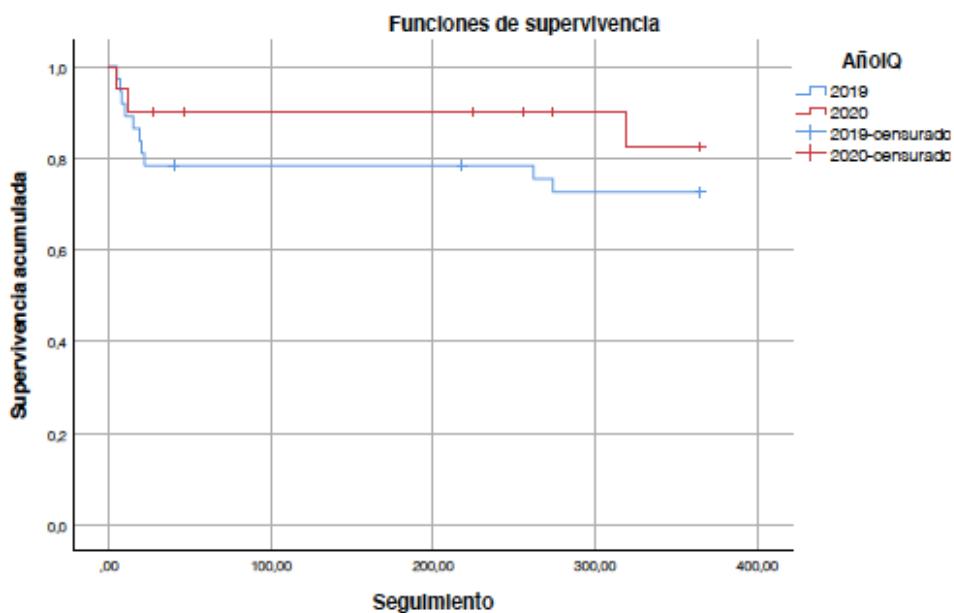


FIGURA 11: CURVAS KAPLAN-MEIER DEL AÑO 2019 VERSUS AÑO 2020. NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MORTALIDAD DE LA FRACTURA DE CADERA EN EL HCU LOZANO BLESÁ DURANTE LOS MESES DE MARZO A JUNIO DE 2019 RESPECTO A LOS MISMOS MESES DEL 2020 (ESTADO DE ALARMA POR COVID-19).

Al introducir las variables anestésicas incluidas en el estudio, fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la supervivencia (Long-Rank, chi cuadrado = 4,02, p < 0,05) a favor de aquellos pacientes que no necesitaron drogas vasoactivas durante la cirugía para mantener cifras tensionales superiores a 90/60mmHg [media de supervivencia 344 días; IC95% (312,9-375,3)] respecto a los que sí las necesitaron [media de supervivencia 269 días; IC95% (218,4-319,9)]. Podemos observar las curvas de supervivencia obtenidas en la **Figura 12**.

Para estudiar cómo las diferentes variables incluidas en la investigación influyen en la supervivencia de los pacientes, se realizó un análisis de los datos mediante Regresión de Cox. El evento nuevamente fue considerado como la mortalidad relacionada con las diferentes complicaciones de la fractura de cadera en el paciente de edad avanzada. Tras el procesamiento de datos se obtuvieron dos variables en la ecuación. Durante el Paso 1 la escala de complicaciones postquirúrgicas Clavien Dindo obtuvo diferencias estadísticamente significativas (p < 0,01), considerándose una variable implicada en la supervivencia de los pacientes. Durante el Paso 2, la escala Clavien Dindo volvió a ser considerada variable en la ecuación y se incorporó del mismo modo las cifras de hemoglobina postoperatoria a las 48 horas de la intervención quirúrgica (p = 0,03).

De este modo, se obtuvo que por cada punto adicional obtenido en la escala Clavien Dindo se incrementó la tasa de mortalidad al año en 2,5 veces, de modo estadísticamente significativo. De manera similar, por cada punto de descenso en las cifras de hemoglobina (1g/dL) de la analítica sanguínea del control postquirúrgico a las 48 horas respecto a la cifra

del preoperatorio, se asoció a una tasa de mortalidad de 1,6 veces superior. Estos resultados pueden observarse en la **Tabla 5**.

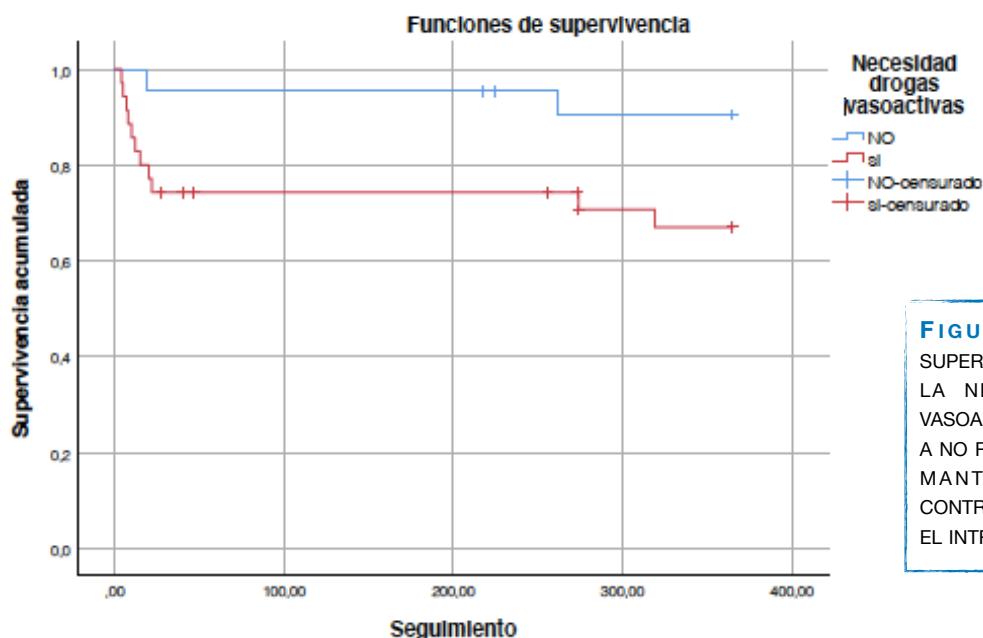


FIGURA 12: CURVAS DE SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE DROGAS VASOACTIVAS (ROJO) RESPECTO A NO REQUERIRLAS (AZUL) PARA MANTENER UN ADECUADO CONTROL TENSIONAL DURANTE EL INTRAOPERATORIO.

		B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Paso 1	Clavien dindo	,927	,229	16,351	1	,000	2,526
Paso 2	Clavien dindo	1,262	,306	16,706	1	,000	3,498
	Hb postqx, control	,466	,220	4,503	1	,034	1,594

TABLA 5: ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE REGRESIÓN DE COX. SE DETECTARON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA EL IMPACTO EN LA SUPERVIVENCIA AL AÑO DE LA PUNTUACIÓN OBTENIDA EN LA ESCALA CLAVIEN DINDO DURANTE EL INGRESO Y DE LAS CIFRAS DE HEMOGLOBINA POSTOPERATORIAS; REDUCIÉNDOSE LA POSIBILIDAD DE SUPERVIVENCIA 2,5 VECES Y 1,6 VECES RESPECTIVAMENTE, POR CADA PUNTO ADICIONAL EN CADA UNA DE ESTAS VARIABLES.

5.- Discusión

5.1.- Impacto del Estado de Alarma en la fractura de cadera

Las últimas investigaciones, como Veronese *et al.* o Lamb *et al.* abogan por el mantenimiento de la incidencia de la fractura de cadera durante el Estado de Alarma, incluyendo la incidencia obtenida durante el periodo de confinamiento decretado por el Gobierno de España entre el 15 de Marzo y el 15 de Mayo de 2020. No podemos olvidar que la etiología más frecuente de la fractura de cadera en el anciano son las caídas accidentales en el hogar. Así se ocasionan traumatismos de bajo impacto sobre hueso osteoporótico de baja resistencia, que conducen a la fractura en el paciente frágil. Además, las fracturas de cadera que suceden fuera de este ámbito (en la comunidad o en la calle), supondrían únicamente alrededor de un 15-20% de las mismas. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a la obtención de estos datos, y es que parece lógico esperar una disminución de los pacientes afectados por esta patología por la falta de actividad física o la reducción de movilidad y vida social. Siguiendo esta línea, otros estudios recientes como el del Registro Nacional de Fracturas de Cadera apuntan hacia que la reducción de las actividades de los ancianos, junto con el mayor acompañamiento en el hogar por familiares jóvenes conducirían a una atención más detallada y a una menor incidencia de fractura de cadera. En esta investigación, los pacientes que requirieron intervención quirúrgica de fractura de cadera realizada durante el mismo periodo temporal en los años 2019 y 2020, disminuyeron de 37 a 20 pacientes. Siguiendo con el análisis de estos datos, en el estudio presente se detectaron entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre un total de 116 intervenciones quirúrgicas de fractura de cadera durante el año 2019 completo, y 104 durante el año 2020 en su totalidad. Aunque no fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas, estos datos parecen apuntar hacia la reducción de la incidencia de la fractura de cadera durante el Estado de Alarma en el HCU Lozano Blesa.

En lo que sí que coinciden las diferentes publicaciones disponibles hasta ahora y citadas previamente, es en el aumento de la demora de solicitud de asistencia sanitaria. Acorde a esta idea, encontramos pacientes que tardaron incluso 7 días en acudir a un hospital o centro de salud por este motivo; y en los cuales la cirugía obtuvo peores resultados por el dilatado tiempo entre la caída y la disponibilidad de quirófano. Por los motivos descritos, estos pacientes no fueron incluidos en el estudio. En la toma de esta decisión posiblemente entró en juego la inquietud acerca del contagio en los hospitales, áreas consideradas como peligrosas por la población por miedo a ser infectados por SARS-CoV-2 en este contexto.

Además, como apunta Bohl *et al.* las condiciones basales en las que llegaban los pacientes a los hospitales eran considerablemente peores: la falta de ejercicio, la reducción de alimentos nutritivos frescos y el estrés o la presión psicológica condujeron a una reducción de la ingesta de alimentos saludables y a un aumento del consumo de alimentos procesados con altos índices calóricos y una elevada proporción de grasas saturadas. Por lo tanto, el estado de desnutrición de los pacientes ancianos fue más prominente que en años previos. Entre los pacientes seleccionados para el presente estudio, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el IMC medio de los pacientes en 2019 y en 2020, aumentando sus valores de 25,64 (cercano a normopeso) a 28,80 (cifra compatible con sobrepeso) respectivamente. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de los parámetros inflamatorios asociados al Síndrome de Fragilidad en el año 2020 respecto al previo. Esto podría deberse al tiempo

insuficiente de este cambio en los hábitos de vida para ser capaz de generar impacto en valores analíticos, caracterizados por una modificación y progresión más lenta.

En lo que refiere a los días de ingreso hospitalario, la mediana fue de 7,0 en el año 2019 y de 4,5 en el año 2020. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas a favor de que durante el año 2020 el tiempo de ingreso fue más breve. Estos datos apuntan hacia la preocupación por parte del personal sanitario acerca del estado de sus pacientes, evitando prolongar la estancia hospitalaria innecesariamente y reduciendo el riesgo de complicaciones postquirúrgicas y de contagio por SARS-CoV-2 de modo intrahospitalario. A pesar de la reducción del tiempo de vigilancia hospitalaria del periodo postoperatorio, no se encontraron mayor número de complicaciones, lo que permite la incorporación temprana del paciente a su vida cotidiana y la rehabilitación funcional precoz, así como la minimización de costes económicos.

Al estudiar la supervivencia al año de la fecha de la cirugía, observamos que fallecieron 10 entre los pacientes intervenidos en el año 2019 (27%); mientras que este mismo dato durante el año 2020 descendió a 3 pacientes (15%). De modo similar, la media de supervivencia durante el año 2019 fue de 283,3 días [IC95% (236,9-329,6)], mientras que en el año 2020 fue de 325,8 días [IC95% (278,9-372,7)]. No fueron detectadas diferencias estadísticamente significativas, aunque debido al pequeño tamaño muestral podría resultar

5.2.- Demora quirúrgica

En la cirugía de fractura de cadera, un parámetro muy estudiado es la demora de tiempo quirúrgico; ya que se ha considerado como un factor independiente de incremento de la mortalidad postquirúrgica, tal y como apunta Merchán-Galvis *et al.* En este estudio, la mediana de horas de demora quirúrgica fue de 48 horas durante el 2019 y de 24 horas durante el 2020, cumpliendo las recomendaciones vigentes actualmente (<48 horas), aunque no se detectaron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, y debido al reducido tamaño muestral de este estudio, sería interesante continuar con nuevas investigaciones que analizasen si el tiempo de demora quirúrgica fue menor en el año 2020 como parecen apuntar nuestros datos; ya que a pesar de la sobrecarga asistencial el miedo al contagio supuso una optimización de la gestión de recursos y menores estancias hospitalarias en lo que respecta a esta patología.

Sin embargo, los datos ofrecidos por otros hospitales y otros territorios no consiguen una media inferior a 48 horas en sus registros de demora de tiempo quirúrgico, tal y como indica el Registro Nacional de Fracturas de Cadera de España. Hay que resaltar que en numerosas ocasiones, nuestro Sistema de Salud no cuenta con la capacidad suficiente para cubrir las necesidades de una población cada vez más envejecida, en la que la incidencia de este tipo de fracturas no hace más que aumentar. Esto dificulta cumplir con los objetivos de tratamiento propuestos por las actuales Guías de Práctica Clínica, afectando negativamente a la tasa de complicaciones postquirúrgicas y a la rehabilitación funcional posterior de los pacientes.

Por lo tanto, y al ser considerado un estándar de calidad en muchas investigaciones, sería interesante continuar con esta línea de investigación que el HCU-Lozano Blesa, ya que los datos podrían apuntar hacia un equilibrio entre la optimización médica de la situación basal del paciente anciano con fractura de cadera, y la habilitación de la cirugía temprana, puesto

que parece proporcionarse un tiempo medio de 24-48 horas entre la llegada al Servicio de Urgencias del hospital y el inicio de la cirugía. Así los datos obtenidos apuntan hacia la posibilidad de lograr brindar atención integral y de buena calidad a los pacientes con fractura de cadera, sin olvidar que todavía quedan muchos otros indicadores en los que seguir trabajando y que nos permitirán mejorar día a día.

5.3.- La fragilidad y su asociación a la evolución postoperatoria

De acuerdo con *Khan et al.* podemos considerar que la fragilidad es un concepto emergente que ha ido cobrando importancia en nuestra práctica clínica. Aunque es ampliamente reconocida, persiste la falta de consenso sobre su definición, diagnóstico, y aspectos clínicos. Existe evidencia científica creciente acerca de cómo la fragilidad preoperatoria en pacientes ancianos se asocia con mayor tasa de resultados adversos postquirúrgicos. Según *Lim et al.* la evaluación de la fragilidad se postula como una herramienta de estratificación de riesgo útil en la valoración anestésica preoperatoria, aunque son necesarias más investigaciones.

De acuerdo con *Bohl et al.* la falta de ejercicio, la reducción de alimentos nutritivos y el estrés o la presión psicológica condujeron a una reducción de la ingesta de alimentos saludables y a un aumento del consumo de alimentos procesados con altos índices calóricos y una elevada proporción de grasas saturadas. Por lo tanto, el estado de desnutrición de los pacientes ancianos fue más prominente que en años previos. En este estudio, hemos podido comprobar como los pacientes ancianos llegaron en peores condiciones basales y funcionales durante el año 2020. Estas características son compatibles con un aumento del Síndrome de Fragilidad en los ancianos durante el confinamiento y el Estado de Alarma.

Por todo ello, la fragilidad es un factor a tener en cuenta en la toma de decisiones y se postula como un buen predictor de morbilidad perioperatoria. Además los anestesiólogos deben tomar conciencia de su papel en la optimización quirúrgica del paciente, manteniendo o mejorando en la medida de lo posible la reserva funcional; y así poder facilitar la rehabilitación postoperatoria y mejorar los resultados quirúrgicos.

5.4.- Estados proinflamatorios y su asociación al Síndrome de Fragilidad

Gracias a la evidencia arrojada por recientes investigaciones como la de *Cowan et al.*, parece claro que la inflamación crónica de bajo grado constituye un factor determinante para desarrollar el Síndrome de Fragilidad. Los fenómenos inflamatorios asociados al envejecimiento, denominados *inflamm-aging* en la literatura anglosajona, suponen una regulación al alza de sustancias proinflamatorias (citoquinas), liberación de reactantes de fase aguda y un aumento de la actividad osteoclástica. Todos estos sucesos conducen a efectos deletéreos sobre el sistema musculoesquelético y promueven un estado de catabolismo proteico, gluconeogénesis y disfunción inmune. Se produce así en última

instancia cierto deterioro de la densidad ósea y disminución de la tolerancia al ejercicio físico; ambas consideradas como características propias del fenotipo de paciente frágil. Entre los pacientes seleccionados para el presente estudio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de los parámetros inflamatorios asociados al Síndrome de Fragilidad en el año 2020 respecto al previo. Esto podría deberse al tiempo insuficiente de este cambio en los hábitos de vida para ser capaz de generar impacto en valores analíticos, caracterizados por una modificación y progresión más lenta.

5.5.- Estado nutricional preoperatorio

Uno de los aspectos preoperatorios a valorar es la situación basal y el estado nutricional del paciente. La desnutrición es un tema recurrente en la investigación geriátrica debido a su alta prevalencia en pacientes de edad avanzada y a su influencia marcadamente negativa en cuanto a la recuperación funcional, aumento de mortalidad y de gasto sanitario. Según *Malafarina et al.* los pacientes de edad avanzada que sufren malnutrición previa a la fractura de cadera, presentan generalmente un estado funcional más deteriorado y con frecuencia recuperan solo parcialmente el nivel de independencia previo en las ABVD. Además, los pacientes quirúrgicos que sufren malnutrición tienen mayor morbilidad, estancias hospitalarias más largas y peor recuperación funcional postquirúrgica.

Entre los pacientes seleccionados para el presente estudio, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el IMC medio de los pacientes en 2019 y en 2020, aumentando sus valores de 25,64 (cercano a normopeso) a 28,80 (cifra compatible con sobrepeso) respectivamente. Estas diferencias pudieron deberse a un cambio en los hábitos de vida, ya que el confinamiento domiciliario y la pandemia desembocaron en un sedentarismo masivo, en la que el ejercicio físico fue gravemente disminuido. Al disponer de menor vida social y desaparecer la posibilidad de realizar actividades fuera del domicilio habitual, se ocasionó un aumento del IMC de los ancianos además de una mayor fragilidad física y sarcopenia.

Las últimas investigaciones acerca del estado nutricional de los pacientes mayores antes de una intervención quirúrgica, como la de *Lim et al.*, apuntan hacia los múltiples beneficios de disminuir el tiempo de ayuno perioperatorio en la cirugía de cadera. Los tiempos de ayuno son en términos generales, más largos de lo recomendado, y se producen efectos peyorativos sobre las constantes vitales en los pacientes ancianos. De este modo el ayuno de 15 horas se ha relacionado con el aumento transitorio del estrés cardíaco, y con la hipotermia leve.

5.6.- Evaluación preanestésica ¿es posible la optimización preoperatoria?

La evaluación preanestésica es una de las actividades clínicas y responsabilidades del anestesiólogo. Supone conocer los antecedentes del paciente, identificar posibles dificultades y complicaciones a la hora de realizar una técnica anestésica, reconocer factores de riesgo modificables y desarrollar un plan anestésico óptimo que ayude a disminuir la morbilidad perioperatoria. Gracias a los avances científico-tecnológicos

acontecidos en el ámbito sanitario, se ha logrado realizar intervenciones en pacientes que antes se consideraban fuera del alcance quirúrgico. Las nuevas técnicas quirúrgicas, materiales y opciones terapéuticas han ampliado considerablemente el tipo de paciente que va a atender el anestesiólogo. Hoy en día, los pacientes quirúrgicos cuentan en muchas ocasiones con alta carga de morbilidad preoperatoria o mayor edad, y son sometidos a cirugías cada vez más complejas y largas.

Tradicionalmente, los esfuerzos preventivos y terapéuticos han ido encaminados hacia la rehabilitación funcional del paciente tras la cirugía, pero las últimas líneas de investigación muestran que este periodo no es el óptimo para realizar este tipo de intervenciones: en muchas ocasiones el paciente no se encuentra en las mejores condiciones para implicarse activamente en su recuperación debido al cansancio y dolor. En este sentido, la prehabilitación y la fragilidad son conceptos que emergen con mayor peso cada día y que se abordan durante el preoperatorio, momento en el cual el paciente suele disponer de mayor fortaleza física y estabilidad emocional. La prehabilitación persigue de este modo mejorar la capacidad funcional del paciente, minimizar el estrés emocional y optimizar su estado nutricional y patologías previas. Aunque los estudios disponibles hasta el momento sobre la aplicación de estos protocolos brindan resultados prometedores, los anestesiólogos no disponen del tiempo necesario para llevarlos a cabo en las cirugías realizadas de forma urgente. Aún en estos casos, la recuperación postquirúrgica se trata de un fenómeno complejo que debe de ser considerado en la medida de lo posible desde el preoperatorio.

En la cirugía de cadera, es imprescindible contar con un abordaje multidisciplinar durante el periodo preoperatorio; con el fin de evitar el retraso del tratamiento quirúrgica y optimizar las condiciones basales del paciente. Según las recomendaciones actuales de la Guía para el manejo de fracturas de cadera de *Griffiths et al.*, así como de muchas otras investigaciones; la cirugía debe realizarse en las primeras 48 horas tras el primer contacto con la asistencia sanitaria, por lo que el anestesiólogo dispone de este tiempo para implicarse activamente en la optimización del paciente. En este periodo se puede reajustar o suspender tratamientos farmacológicos previos (anticoagulación o antiagregación), mejorar la glucemia en pacientes diabéticos (rango óptimo propuesto entre 110-180mg/dL), estabilizar patologías descompensadas por el traumatismo, y optimizar las condiciones basales respiratorias, cardiovasculares o analíticas (hemoglobina en cifras superiores a 9-10g/dL según protocolos).

Por todo ello se resalta una vez más la importancia de que el paciente anciano con fractura de cadera necesita un algoritmo de tratamiento y manejo multidisciplinar para obtener los mejores resultados perioperatorios disponibles. El anestesiólogo y el traumatólogo deben trabajar conjuntamente para acortar la demora quirúrgica y posibilitar la mejor recuperación funcional posible.

5.7.- Técnicas anestésicas en el paciente de edad avanzada y su implicación en la supervivencia

El aumento de la esperanza de vida y el envejecimiento de la población, han creado durante años una tendencia hacia la inversión de la pirámide poblacional. En España, el censo anual muestra un aumento progresivo de los grupos de edad superior a 75 y 80 años. Algo

similar ha ocurrido en este estudio, donde la media de edad fue de 87 años. Esta nueva epidemiología conlleva con mayor frecuencia el tratamiento quirúrgico de patologías con elevada incidencia en estos rangos de edad; con el añadido de que en numerosas ocasiones se trata de pacientes frágiles.

Sin embargo, la edad por sí sola no es el único factor que incrementa el riesgo perioperatorio. Se ha demostrado que existen otros factores que adquieren gran relevancia en los resultados postquirúrgicos; como son las comorbilidades o el estado funcional previo del paciente. Nuestros resultados reflejan esta alta carga de morbilidad en el paciente anciano, tanto en la clasificación ASA (54,4% ASA II, 45,6% ASA III) como en el Índice de Comorbilidad de Charlson (comorbilidad baja en el 22,8% o comorbilidad alta en el 36,9%). Por estos motivos, la piedra angular en el manejo anestésico y quirúrgico de los pacientes de edad avanzada, radica en un manejo multidisciplinar que permita conocer y comprender tanto el estado clínico como el grado de autonomía de cada paciente durante la evaluación preoperatoria.

A día de hoy, no disponemos de evidencia científica suficiente para decantarnos por una técnica anestésica particular en el paciente anciano. En todos los pacientes incluidos en el estudio se realizaron técnicas de anestesia locorregional, donde la dosis de bupivacaína hiperbaria 0,5% obtuvo una mediana de 9 mg +/- 2. En el año 2019, los anestesiólogos administraron una dosis media de bupivacaína hiperbaria 0,5% de 9mg+/- 3, mientras que en el 2020 fue de 10mg +/- 1. Cabe destacar, que en el año 2019 se realizó bloqueo de nervio periférico a un 76% de los pacientes, mientras que en el 2020 a un 50%. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, aunque apuntan hacia que durante la pandemia por SARS-CoV-2 los anestesiólogos administraron mayores dosis de bupivacaína hiperbaria 0,5% intradural y realizaron menos bloqueos de nervio periférico, probablemente debido a la sobrecarga asistencial y al miedo al contagio.

De este modo, se crea la necesidad de ensayos clínicos controlados aleatorizados a gran escala para proporcionar orientación futura sobre la técnica anestésica óptima para la cirugía de cadera en los pacientes de edad avanzada. Independientemente de la opción elegida, esta deberá ser llevada a cabo por anestesiólogos experimentados y capacitados para el manejo de la atención perioperatoria del paciente geriátrico. Utilizar una técnica regional no siempre es posible, pero es recomendable considerarlas como primera opción ya sea como técnica única o combinada. Por ahora Olotu *et al.*, Zheng *et al.*, o Chen *et al.* proponen que el anestesiólogo disponga de una elección individualizada que se base en las preferencias del paciente, valoración preanestésica y posibles complicaciones postoperatorias.

5.8.- Limitaciones y fortalezas del estudio

En cuanto a las limitaciones presentes en este estudio, podemos destacar que se trata de un estudio observacional y retrospectivo. La aparición de sesgos en esta clase de estudios es elevada, influenciados principalmente por la dificultad de recogida de datos y la calidad de la información disponible. El número de pacientes incluidos en el estudio es reducido, y aunque la muestra es considerablemente homogénea gracias a los criterios de inclusión estrictos, esto influye negativamente en la potencia del análisis para encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Por lo tanto, y al ser considerado un estándar de calidad en muchas investigaciones, sería interesante continuar con esta línea de investigación que el HCU-Lozano Blesa, ya que los datos podrían apuntar hacia un equilibrio entre la optimización médica de la situación basal del paciente anciano con fractura de cadera, y la habilitación de la cirugía temprana, puesto que parece proporcionarse un tiempo medio de 24-48 horas entre la llegada al Servicio de Urgencias del hospital y el inicio de la cirugía. Así los resultados obtenidos apuntan hacia la posibilidad de lograr brindar atención integral y de buena calidad a los pacientes con fractura de cadera, sin olvidar que todavía quedan muchos otros indicadores en los que seguir trabajando y que nos permitirán mejorar día a día.

Podría ser interesante continuar con nuevos estudios de mayor tamaño muestral que analizasen y corroborasen los resultados de esta investigación; ya que a pesar de la sobrecarga asistencial el miedo al contagio supuso una optimización de la gestión de recursos y menores estancias hospitalarias en dicha patología.

Cabe destacar que a día de hoy, todavía no disponemos de evidencia científica suficiente para decantarnos por una técnica anestésica particular en el paciente anciano. De este modo, se crea la necesidad de ensayos clínicos controlados aleatorizados a gran escala para proporcionar orientación futura sobre la técnica anestésica óptima para la cirugía de cadera en los pacientes de edad avanzada. Se propone que el anestesiólogo disponga de una elección individualizada que se base en las preferencias del paciente, valoración preanestésica y posibles complicaciones postoperatorias.

La tendencia actual de las investigaciones más recientes, nos guía hacia analizar esta patología por tipos de fractura de cadera, o por técnicas quirúrgicas. Así se evita la generalización de datos entre fracturas con distintas consideraciones clínicas y terapéuticas; y se mejora la precisión de los resultados obtenidos. Siguiendo estas recomendaciones, en el presente estudio, se han elegido las fracturas de cadera que fueron intervenidas quirúrgicamente mediante osteosíntesis interna con clavo gamma, ya que es la técnica más realizada en nuestro hospital y de la que más datos disponemos.

Además, fueron consideradas un elevado número de variables, incluyendo todas aquellas que han sido correlacionadas con los resultados perioperatorios de la fractura de cadera en investigaciones previas que sustentan la base de este estudio.

6.- Conclusiones

1. En lo que refiere a los días de ingreso hospitalario, la mediana fue de 7,0 en el año 2019 y de 4,5 en el año 2020. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas a favor de que durante el año 2020 el tiempo de ingreso fue más breve.
2. A pesar de la reducción del tiempo de vigilancia hospitalaria del periodo postoperatorio, no se encontraron mayor número de complicaciones, lo que pudo permitir la incorporación temprana del paciente a su vida cotidiana y la rehabilitación funcional precoz, así como la minimización de costes económicos.
3. En este estudio, la mediana de horas de demora quirúrgica fue de 48 horas durante el periodo estudiado de 2019, y 24 horas durante el de 2020; cumpliendo las recomendaciones vigentes actualmente (<48 horas).
4. En esta investigación, la mortalidad global fue similar a la encontrada en estudios previos, elevándose a cifras del 22,81%.
5. Al separar y estudiar la mortalidad en los grupos seleccionados se obtuvo que las diferencias en cuanto a términos de mortalidad encontradas entre los pacientes intervenidos quirúrgicamente el año 2019 y aquellos intervenidos en el año 2020, no fueron estadísticamente significativas.
6. Al introducir en el análisis de supervivencia las variables anestésicas consideradas en el estudio, fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas en términos de supervivencia a favor de aquellos pacientes que no necesitaron drogas vasoactivas durante la cirugía para mantener cifras tensionales superiores a 90/60mmHg, respecto a los que sí las necesitaron.
7. Se demostró que por cada punto adicional obtenido en la escala Clavien Dindo se incrementó la tasa de mortalidad al año en 2,5 veces de modo estadísticamente significativo.
8. De manera similar, por cada punto de descenso en las cifras de hemoglobina de la analítica sanguínea del control postquirúrgico a las 48 horas respecto a la cifra del preoperatorio, se asoció a una tasa de mortalidad de 1,6 veces superior.

7.- Bibliografía

1. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury.* 2018;49(8):1458-1460.
2. Lamb S, Bruce J, Hossain A, Ji C, Longo R, Lall R et al. Screening and Intervention to Prevent Falls and Fractures in Older People. *New England Journal of Medicine.* 2020;383(19):1848-1859.
3. Caeiro-Rey J, Ojeda-Thies C, Cassinello-Ogea C, Sáez-López M, Etxebarria-Foronda I, Pareja-Sierra T et al. COVID-19 y fractura por fragilidad de la cadera. Recomendaciones conjuntas de la Sociedad Española de Fracturas Osteoporóticas y la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. *Revista Española de Geriatría y Gerontología.* 2020;55(5):300-308.
4. Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC). Años 2018, 2019.
5. Egol K, Konda S, Bird M, Dedhia N, Landes E, Ranson R et al. Increased Mortality and Major Complications in Hip Fracture Care During the COVID-19 Pandemic: A New York City Perspective. *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2020;34(8):395-402.
6. Mattisson L, Bojan A, Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2018;19(1):369-376.
7. Merchán-Galvis Á, Muñoz DA, Solano F, Velásquez JC. Delay in hip fracture surgery and its outcomes. A reflection. *Colombian Journal of Anesthesiology.* 2021;49(1):915-920.
8. Bartra A, Caeiro J, Mesa-Ramos M, Etxebarria-Foronda I, Montejo J, Carpintero P et al. Coste de la fractura de cadera osteoporótica en España por comunidad autónoma. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.* 2019;63(1):56-68.
9. Aragón H. Los gastos en sanidad: 2.600 euros por un parto y 8.000 por una rotura de cadera [Internet]. heraldo.es. 2019 [cited 27 May 2021]. Available from: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2019/04/06/los-gastos-en-sanidad-2-600-euros-por-un-parto-y-8-000-por-una-rotura-de-cadera-1304893.html>
10. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *New England Journal of Medicine.* 2017;377(21):2053-2062.
11. Catania P, Passaretti D, Montemurro G, Ripanti S, Carbone S, Candela V et al. Intramedullary nailing for pertrochanteric fractures of proximal femur: a consecutive series of 323 patients treated with two devices. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2019;14(1):449-455.
12. Jiang L, Chou A, Nadkarni N, Ng C, Chong Y, Howe T et al. Charlson Comorbidity Index Predicts 5-Year Survivorship of Surgically Treated Hip Fracture Patients. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation.* 2018;9:1-5.
13. Hasan O, Barkat R, Rabbani A, Rabbani U, Mahmood F, Noordin S. Charlson comorbidity index predicts postoperative complications in surgically treated hip fracture patients in a tertiary care hospital: Retrospective cohort of 1045 patients. *International Journal of Surgery.* 2020;82:116-120.
14. Quach L, Jayamaha S, Whitehouse S, Crawford R, Pulle C, Bell J. Comparison of the Charlson Comorbidity Index with the ASA score for predicting 12-month mortality in acute hip fracture. *Injury.* 2020;51(4):1004-1010.

15. Haugan K, Klaksvik J, Foss O. 30-day mortality in patients after hip fracture surgery: A comparison of the Charlson Comorbidity Index score and ASA score used in two prediction models. *Injury*. 2021;54:1-5.
16. Lim B, Lee I. Anesthetic management of geriatric patients. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2020;73(1):8-29.
17. Yoo J, Lee J, Kim S, Kim B, Choi H, Song D et al. Length of hospital stay after hip fracture surgery and 1-year mortality. *Osteoporosis International*. 2018;30(1):145-153.
18. Brink O. Hip fracture clearance: How much optimisation is necessary?. *Injury*. 2020;51:111-117.
19. Evered L, Silbert B, Knopman D, Scott D, DeKosky S, Rasmussen L et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery—2018. *British Journal of Anaesthesia*. 2018;121(5):1005-1012.
20. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders R, Audisio R, Borozdina A et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *European Journal of Anaesthesiology*. 2017;34(4):192-214.
21. Marcantonio E. Delirium in Hospitalized Older Adults. *New England Journal of Medicine*. 2017;377(15):1456-1466.
22. Coto Caramés L, Codesido Vilar P, Bravo Pérez M, Mendoza Revilla G, Ojeda-Thies C, Blanco Hortas A et al. Influencia de parámetros quirúrgicos en la mortalidad tras cirugía de fracturas extracapsulares de cadera en el paciente anciano. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2020;64(5):342-349.
23. Morri M, Ambrosi E, Chiari P, Orlandi Magli A, Gazineo D, D' Alessandro F et al. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study. *Scientific Reports*. 2019;9(1):187-193.
24. Ministerio de Salud, Dirección de Epidemiología y Demografía. Análisis de Situación de Salud (ASIS) [Internet]. [citado: 3 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/analisis-de-situacion-de-salud-.aspx>
25. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespí Villarias N, Quirós Donate F, Peña M, Alonso-Blas C et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019;14(1):203-212.
26. Espinosa K, Gélvez A, Torres L, García M, Peña O. Pre-operative factors associated with increased mortality in elderly patients with a hip fracture: A cohort study in a developing country. *Injury*. 2018;49(6):1162-1168.
27. Xu B, Yan S, Low L, Vasanwala F, Low S. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20(1):568-577.
28. Ruiz-Romero MV, Fernández-Ojeda MR, Castilla Yélamo J, García-Benítez JB, Calero-Bernal ML, Fernández-Moyano A. Influencia de la cirugía precoz de la fractura de cadera en ancianos en la mortalidad, los reingresos, la dependencia y la calidad de vida. *Rev Esp Salud Pública*. 2020; 94:1-13.

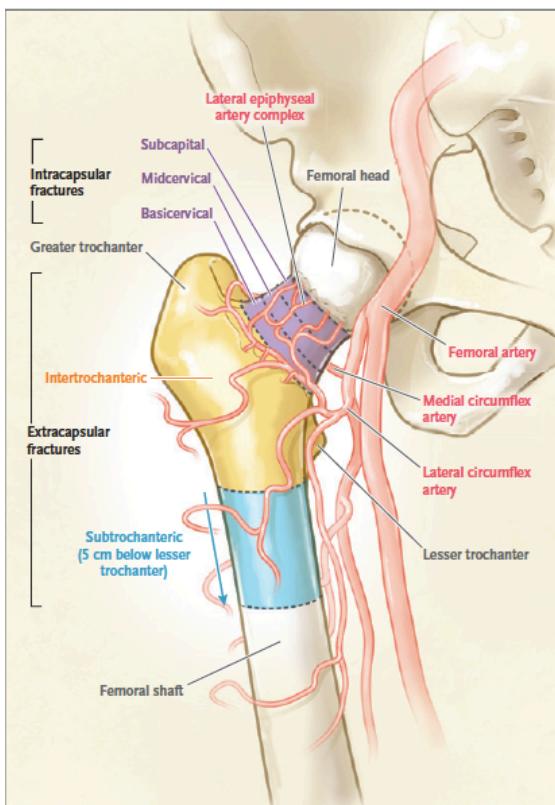
29. Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson J, Nathens A et al. Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery. *JAMA*. 2017;318(20):1981-1991.
30. Leer-Salvesen S, Engesæter L, Dybvik E, Furnes O, Kristensen T, Gjertsen J. Does time from fracture to surgery affect mortality and intraoperative medical complications for hip fracture patients?. *The Bone & Joint Journal*. 2019;101-B(9):1129-1137.
31. Griffiths R, Babu S, Dixon P, Freeman N, Hurford D, Kelleher E et al. Guideline for the management of hip fractures 2020. *Anaesthesia*. 2020;76(2):225-237.
32. Rabanal LLevot J, Moreno Suarez F, Merodio Gómez A, Solar Herrera A, Tejón Pérez G. Fractura de cadera en el anciano e infección por COVID-19. Descripción de 3 casos. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2021;68(2):99-102.
33. Khan K, Hemati K, Donovan A. Geriatric Physiology and the Frailty Syndrome. *Anesthesiology Clinics*. 2019;37(3):453-474.
34. Sieber F, Pauldine R. Geriatric Anesthesia. En: Miller, R.D. *Miller's Anesthesia*. 8th ed. Canada: Elsevier; 2015;80:2407-2422.
35. Olotu C. „Notfallanästhesie“ beim hochbetagten Patienten. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*. 2019;115(1):16-21.
36. Malafarina V, Reginster J, Cabrerizo S, Bruyère O, Kanis J, Martinez J et al. Nutritional Status and Nutritional Treatment Are Related to Outcomes and Mortality in Older Adults with Hip Fracture. *Nutrients*. 2018;10(5):555-581.
37. Cowan R, Lim J, Ong T, Kumar A, Sahota O. The Challenges of Anaesthesia and Pain Relief in Hip Fracture Care. *Drugs & Aging*. 2016;34(1):1-11.
38. Van Waesberghe J, Stevanovic A, Rossaint R, Coburn M. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*. 2017;17(1):87-102.
39. Tang L, Fang P, Fang Y, Lu Y, Xu G, Liu X. Comparison of Effects between Combined Lumbar-Sacral Plexus Block plus General Anesthesia and Unilateral Spinal Anesthesia in Elderly Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2021;2021:1-7.
40. Zheng X, Tan Y, Gao Y, Liu Z. Comparative efficacy of Neuraxial and general anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials. *BMC Anesthesiology*. 2020;20(1):162-174.
41. Chen D, Yang L, Ding L, Li S, Qi Y, Li Q. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques. *Medicine*. 2019;98(49):1-10.
42. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2(2):1-88.
43. Kowark A, Adam C, Ahrens J, et al. Improve hip fracture outcome in the elderly patient (iHOPE): a study protocol for a pragmatic, multicentre randomised controlled trial to test the efficacy of spinal versus general anaesthesia. *BMJ Open* 2018;8:1-11.

44. Neuman MD, Ellenberg SS, Sieber FE, et al. Regional versus General Anesthesia for Promoting Independence after Hip Fracture (REGAIN): protocol for a pragmatic, international multicentre trial. *BMJ Open* 2016;6:1-10.
45. Chen D, Yang L, Ding L, Li S, Qi Y, Li Q. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques. *Medicine*. 2019;98(49):49-59.
46. Horlocker T, Kopp S, Wedel D. Peripheral Nerve Blocks. En: Miller, R.D. *Miller's Anesthesia*. 8th ed. Canada: Elsevier; 2015;57:2011-2045
47. Morgan L, McKeever T, Nightingale J, Deakin D, Moppett I. Spinal or general anaesthesia for surgical repair of hip fracture and subsequent risk of mortality and morbidity: a database analysis using propensity score-matching. *Anaesthesia*. 2020;75(9):1173-1179.
48. Sivevski A, Karadjova D, Ivanov E, Kartalov A. Neuraxial Anesthesia in the Geriatric Patient. *Frontiers in Medicine*. 2018;254(5):1-4.
49. Ahn EJ, Kim HJ, Kim KW, et al. Comparison of general anaesthesia and regional anaesthesia in terms of mortality and complications in elderly patients with hip fracture: a nationwide populationbased study. *BMJ Open* 2019;9:1-7.
50. Liu Y, Su M, Li W, Yuan H, Yang C. Comparison of general anesthesia with endotracheal intubation, combined spinal-epidural anesthesia, and general anesthesia with laryngeal mask airway and nerve block for intertrochanteric fracture surgeries in elderly patients: a retrospective cohort study. *BMC Anesthesiology*. 2019;19(1):230-236.
51. Fukuda T, Imai S, Nakadera M, Wagatsuma Y, Horiguchi H. Postoperative daily living activities of geriatric patients administered general or spinal anesthesia for hip fracture surgery: A retrospective cohort study. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2018;26(1):1-9.
52. Fu G, Li H, Wang H, Zhang R, Li M, Liao J et al. Comparison of Peripheral Nerve Block and Spinal Anesthesia in Terms of Postoperative Mortality and Walking Ability in Elderly Hip Fracture Patients – A Retrospective, Propensity-Score Matched Study. *Clinical Interventions in Aging*. 2021;16:833-841.
53. Beecham G, Cusack R, Vencken S, Crilly G, Buggy D. Hypotension during hip fracture surgery and postoperative morbidity. *Irish Journal of Medical Science*. 2020;189(3):1087-1096.
54. Gupta P, Kang K, Pasternack J, Klein E, Feierman D. Perioperative Transfusion Associated With Increased Morbidity and Mortality in Geriatric Patients Undergoing Hip Fracture Surgery. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2021;12:1-6.
55. Biarnés-Suñé A, Solà-Enríquez B, González Posada M, Teixidor-Serra J, García-Sánchez Y, Manrique Muñoz S. Impacto de la pandemia COVID-19 en la mortalidad del paciente anciano con fractura de cadera. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2021;68(2):65-72.
56. Manson T. Open Reduction and Internal Fixation Plus Total Hip Arthroplasty for the Acute Treatment of Older Patients with Acetabular Fracture. *Orthopedic Clinics of North America*. 2020;51(1):13-26.
57. Sheehan KJ, Sobolev B, Guy P. Mortality by Timing of Hip Fracture Surgery: Factors and Relationships at Play. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;99(20):1-9.

58. Egol KA, Konda SR, Bird ML, Dedhia N, Landes EK, Ranson RA, et al. NYU COVID Hip Fracture Research Group. Increased Mortality and Major Complications in Hip Fracture Care During the COVID-19 Pandemic: A New York City Perspective. J Orthop Trauma. 2020;34(8):395-402.

8.- Anexos

8.1.- Anexo 1: Clasificación anatómica de las fracturas de cadera



Anexo 1: Clasificación anatómica de las fracturas de cadera: Según su relación con la cápsula de la cadera podemos clasificar estas fracturas en intracapsulares o extracapsulares².

8.2.- Anexo 2: Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) Abreviado. Interpretación de resultados.

Índice de comorbilidad de Charlson
(versión abreviada)

Enfermedad vascular cerebral	1
Diabetes	1
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1
Insuficiencia cardíaca/cardiópatía isquémica	1
Demencia	1
Enfermedad arterial periférica	1
Insuficiencia renal crónica (diálisis)	2
Cáncer	2
Total =	

Anexo 2: En general, se considera ausencia de comorbilidad con un resultado 0-1, comorbilidad baja cuando el índice es de 2 puntos y alta comorbilidad si es igual o superior a 3 puntos. Su utilidad pronóstica es similar a la de la versión original completa.

8.3.- Anexo 3: Escala ASA de riesgo anestésico

ASA I	Paciente sano
ASA II	Enfermedad sistémica leve, si limitaciones en las actividades diarias. (cocompensada)
ASA III	Enfermedad sistémica grave que limita su actividad, pero no incapacita su vida ordinaria (descompensación)
ASA IV	Enfermedad sistémica incapacitante que es una amenaza constante para la vida.
ASA V	Paciente moribundo, que no se espera que sobreviva mas de 24 horas con o sin intervención
ASA VI	Muerte cerebral.

Anexo 3: Clasificación ASA según las comorbilidades del paciente. Cabe destacar la ausencia de influencia del tipo de cirugía en la puntuación obtenida.

8.4.- Anexo 4: Clasificación de Clavien y Dindo

Grado		Definición
I		Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II		Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III		Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a	Sin anestesia general.
	b	Con anestesia general.
IV		Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a	Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b	Disfunción orgánica múltiple.
V		Muerte del paciente.

Sufijo **d**, es cuando el paciente sufre una complicación al alta, se coloca este sufijo ante el grado.

Anexo 4: Clasificación según la gravedad de complicaciones postquirúrgicas.