

Andrés Castillo Palacios

Función y resultados en pacientes
intervenidos de artroplastia de
rodilla: evaluación del proceso
postoperatorio inmediato y a corto
plazo

Departamento
Cirugía, Ginecología y Obstetricia

Director/es
Palanca Martín, Daniel
Albareda Albareda, Jorge

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

**FUNCIÓN Y RESULTADOS EN
PACIENTES INTERVENIDOS DE
ARTROPLASTIA DE RODILLA:
EVALUACIÓN DEL PROCESO
POSTOPERATORIO INMEDIATO Y A
CORTO PLAZO**

Autor

Andrés Castillo Palacios

Director/es

Palanca Martín, Daniel

Albareda Albareda, Jorge

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Cirugía, Ginecología y Obstetricia

2016

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. FACULTAD DE MEDICINA. DEPARTAMENTO DE
CIRUGÍA, OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA.



ANDRÉS CASTILLO PALACIOS

FUNCIÓN Y RESULTADOS EN PACIENTES
INTERVENIDOS DE ARTROPLASTIA DE RODILLA.
EVALUACIÓN DEL PROCESO POSTOPERATORIO
INMEDIATO Y A CORTO PLAZO

Tesis doctoral

Directores: Dr. Jorge Albareda Albareda y Dr. Daniel Palanca Martín

D. Jorge Albareda Albareda, Doctor en Medicina y Cirugía, Profesor asociado médico del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de Zaragoza y Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza certifica que:

D. Andrés Castillo Palacios ha realizado bajo su dirección trabajos de investigación sobre la artroplastia de rodilla realizados en pacientes tratados en el Hospital Clínico Universitario. Dichos trabajos han dado unos resultados que convenientemente discutidos han llevado a conclusiones originales. Todo ello posee un enorme interés clínico y científico, siendo una patología de gran impacto en la sociedad.

Todo el conjunto del estudio reúne las características para ser presentado como Tesis Doctoral para su valoración.

Fdo. Prof. Jorge Albareda Albareda.

En Zaragoza, a 9 de noviembre de 2015.

D. Daniel Palanca Martín, Doctor en Medicina y Cirugía, Profesor Titular de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de Zaragoza y Jefe de Sección de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza certifica que:

D. Andrés Castillo Palacios ha realizado bajo su dirección trabajos de investigación sobre la artroplastia de rodilla realizados en pacientes tratados en el Hospital Clínico Universitario. Dichos trabajos han dado unos resultados que convenientemente discutidos han llevado a conclusiones originales. Todo ello posee un enorme interés clínico y científico, siendo una patología de gran impacto en la sociedad.

Todo el conjunto del estudio reúne las características para ser presentado como Tesis Doctoral para su valoración.

Fdo. Prof. Daniel Palanca Martín

En Zaragoza, a 9 de noviembre de 2015

Dedicado a mi familia y a Silvia, los que siempre estáis allí.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- AINES: Antiinflamatorios no esteroideos.
- AKS o KSS: Knee society score.
- AP: Antero-posterior.
- Cm: centímetros.
- CR: Cruciate retaining.
- HTA: Hipertensión arterial crónica.
- IL: Interleuquina.
- L: Lateral.
- LCA: Ligamento cruzado anterior.
- LCP: Ligamento cruzado posterior.
- MIS: Mini invasive surgery
- Mm: milímetros.
- OKS: Oxford Knee Score.
- OMS: Organización mundial de la salud.
- ON: Óxido Nítrico.
- PGE: Prostaglandina.
- PS: Posteroestabilizada.
- SARM: Staphylococcus aureus resistente a metilina.
- SF-12: Short Form Health Survey 12.
- SF-36: Short Form Health Survey 36.
- TENS: Estimulación eléctrica transcutánea.
- TNFa: Factor de necrosis tumoral alpha.
- TTA: Tuberosidad tibial anterior.
- UC: Ultracongruente.
- WOMAC: Western Ontario and McMaster's Universities Osteoarthritis Index.

CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	14
2. INTRODUCCIÓN.....	15
2.1. ARTROSIS.....	15
CONCEPTO.....	15
EPIDEMIOLOGÍA.....	17
ETIOPATOGENIA.....	19
CLÍNICA DE LA ARTROSIS EN LA RODILLA: GONARTROSIS.....	23
DIAGNOSTICO DE LA GONARTROSIS.....	24
TRATAMIENTO DE LA ARTROSIS Y ESPECÍFICO DE LA GONARTROSIS.....	27
2.2 ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA, CONCEPTOS GENERALES.....	29
2.3 TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA ARTROPLASTIA DE RODILLA.....	35
VÍA DE ABORDAJE.....	35
CORTES ÓSEOS Y BALANCE LIGAMENTOSO.....	38
ELECCIÓN DE LOS IMPLANTES.....	48
LA CIRUGÍA NAVEGADA EN ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA.....	54
MEDIDAS OBJETIVAS.....	57
MEDIDAS SUBJETIVAS.....	61
3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	66
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	68
DISEÑO DEL ESTUDIO Y REGISTRO.....	68
DETALLES QUIRÚRGICOS.....	72
PRÓTESIS APEX DE RODILLA.....	74
EL INDICE DE MASA CORPORAL.....	76
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	77
METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	77
5. RESULTADOS.....	80
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	80
DETALLES INTRAOPERATORIOS.....	83
DETALLES POSTOPERATORIOS.....	86
RESULTADOS DE LAS ESCALAS GLOBALES Y POR SUBGRUPOS.....	88
RESULTADOS DE AKS RODILLA.....	89
RESULTADOS DE AKS FUNCIONAL.....	105

RESULTADOS DE SF-12 FÍSICO	120
RESULTADOS DE SF-12 MENTAL.....	136
RESULTADOS WOMAC DOLOR	152
RESULTADOS WOMAC RIGIDEZ.....	168
RESULTADOS WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL.....	184
RESULTADOS DE COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS	200
PÉRDIDAS EN EL SEGUIMIENTO Y CASOS ESPECIALES	201
6. DISCUSIÓN.....	203
VALORACIÓN DE LA MUESTRA Y DETALLES QUIRÚRGICOS	204
COMPLICACIONES	208
¿CUANDO ALCANZA EL MÁXIMO EL PACIENTE INTERVENIDO?	210
EL GRADO DE ARTRÓISIS Y LA EVOLUCIÓN DE LAS ESCALAS	215
EL PESO Y LA ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA	217
COMPARACIÓN POR POLIETILENOS	222
EL USO DE ISQUEMIA EN LA ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA	226
OTRAS VARIABLES Y FACTORES PREDICTIVOS	231
7. CONCLUSIONES	233
BIBLIOGRAFÍA.....	250

1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La artroplastia de rodilla primaria es uno de los procesos más habituales hoy en día en los servicios de Cirugía ortopédica y Traumatología de todo el mundo, convirtiéndose en un acto habitual y cotidiano en la mayoría de los hospitales desde las últimas décadas. Este hecho no involucra sin embargo que la investigación y desarrollo de nuevos materiales, técnicas y procesos pre y postoperatorios se detengan, sino que sirve de estímulo para su constante evolución y como acicate para la comunidad científica. El objetivo siempre de estas investigaciones no es otro que la obtención de mejores resultados de cara al paciente.

Un aspecto importante a tener en cuenta, aparte de los datos epidemiológicos que han influido en el proceso, es el perfil de los pacientes que ha cambiado mucho en las últimas décadas. Tenemos ante nosotros ahora, unos pacientes con mayor acceso a la información y con unos niveles de exigencia tanto propios como surgidos de su entorno, que nos reclaman una mayor información sobre los resultados funcionales y de satisfacción que esperan tras el acto quirúrgico, así como en los tiempos de obtención de los mismos.

Como se ha dicho siempre de forma clásica la medicina es una de las ciencias menos exactas, pero debemos de adaptarnos a las exigencias de la sociedad de hoy en día, hambrienta siempre de garantías e intentar asociar estos resultados con cifras estadísticas que nos puedan decir con una mayor seguridad las expectativas, tiempos de recuperación y cuando alcanzará sus máximos para ahorrarnos incertidumbres, desencuentros y ansiedad por parte de los pacientes.

Estos motivos nos han hecho intentar mejorar nuestra práctica clínica diaria analizando los niveles de funcionalidad y resultados de nuestros pacientes para poder arrojar luz a esas preguntas y disminuir la incertidumbre que sienten ante los plazos de recuperación de la cirugía protésica de rodilla.

2. INTRODUCCIÓN

A la hora de abordar el tema que nos ocupa debemos definir varios conceptos antes de iniciar el abordaje del estudio en sí. Uno de ellos sería la causa etiológica que nos lleva a implantar una artroplastia de rodilla, otro, sería los implantes propiamente dichos y sus características y finalmente, los métodos de evaluación de los pacientes tanto objetivos como subjetivos que dispone el cirujano en su práctica clínica.

Cuando valoramos una artroplastia de rodilla la mayoría de los estudios se centran en la supervivencia de la misma, necesitando un mínimo de cinco años para obtener unos datos relevantes. En nuestro caso la muestra analizada como relataremos más adelante en material y métodos, tenemos un seguimiento de tres años, insuficiente para una buena valoración de supervivencia del implante pero muy útil para la valoración con escalas funcionales de los resultados inmediatos y a corto plazo en las escalas de valoración de nuestros pacientes.

2.1. ARTROSIS

CONCEPTO

Cuando nos referimos a la artrosis, no nos referimos a una patología específica de la rodilla u otra articulación, sino una enfermedad sistémica.

Clásicamente la OMS la ha definido como “la enfermedad resultante de fenómenos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago y el hueso subcondral. Cuando se hace sintomática la artrosis comporta dolor y rigidez articular y un eventual derrame articular con grados variables de inflamación local”.

De forma más reciente el American College of Rheumatology (ACR) la define como “un grupo heterogéneo de condiciones que conducen a síntomas y signos articulares los cuales se asocian con defectos de la integridad del cartílago articular, además de cambios relacionados con el hueso subcondral y con los márgenes articulares”¹.

La artrosis afecta a la articulación en su globalidad, incidiendo sobre el hueso subcondral, los meniscos, los ligamentos, la cápsula articular, la membrana sinovial y el

músculo periarticular. No va a producir síntomas sistémicos propiamente dichos, pero si algunos autores consideran la artrosis como un síndrome o como un grupo heterogéneo de procesos, con aspectos comunes y diferenciales en cuanto a su localización, su historia natural, su pronóstico y también sus posibilidades de tratamiento².

EPIDEMIOLOGÍA

Se trata de la enfermedad reumatológica más frecuente en los países occidentales y la principal causante de incapacidad o invalidez de todas las enfermedades crónicas. Puede incluso tratarse de la enfermedad más frecuente del hombre desde el momento en que se adopta la marcha en bipedestación, apareciendo principalmente en las articulaciones que van a estar sometidas a una carga en ocasiones excesiva.³

Alrededor del 10% de los adultos presentan artrosis moderada o grave, aumentando la incidencia con la edad, con un crecimiento aritmético hasta los 50- 55 años y geométrico a partir de esa edad. Se ha señalado que después de los 35 años el 50% de las personas presentan al menos una localización artrósica. Se calcula que el 50-60% de las personas entre 65 y 70 años padece artrosis y, a partir de los 80 años el porcentaje aumenta al 90%. El 40% de estas personas no tienen ningún síntoma (artrosis radiológica).³

Hasta los 55 años la artrosis es ligeramente más frecuente en el varón, siendo a partir de esta edad más prevalente entre las mujeres. Las principales articulaciones implicadas son las manos, los pies, las rodillas y las caderas, si bien el patrón distributivo varía por sexos; la artrosis de rodillas y manos predomina en las mujeres, habiendo un ligero predominio masculino en la artrosis de cadera. La rodilla es la principal articulación afectada por la artrosis, siendo el riesgo de sufrir una incapacidad por gonartrosis tan grande como el secundario a las enfermedades cardiológicas y mayor que por cualquier otra patología médica en la ancianidad.⁴

Según la Sociedad Española de Reumatología (www.ser.es), en su último informe sobre la prevalencia de las enfermedades reumáticas del año 2014 en España (EPISER), sobre un total de 41.152.842 habitantes (mayores de 20 años) existen un total estimado de 6.825.398 (16.59 %) de afectados por la artrosis.

Centrándonos en la gonartrosis, en este mismo estudio, se estima que la artrosis radiológica de rodilla en mayores de 40 años, es de alrededor del 20%, habiéndose descrito una elevada discordancia entre los signos radiológicos y clínicos: solamente la mitad de las personas con gonalgia tiene signos radiológicos de artrosis en esta localización y menos de un 25% de las personas que tienen hallazgos radiológicos

presenta dolor. En España, según el estudio EPISER, la prevalencia de artrosis sintomática de rodilla es del 10,2% en la población adulta y se estima que la artrosis radiológica en esta localización podría ser del 34%.

La artrosis sintomática de rodilla tiene un predominio en mujeres con una relación mujer/hombre de 3/1 en mayores de 60 años, además suele ser bilateral, debiéndose pensar que se trata de un proceso secundario cuando es unilateral. Por otra parte se ha descrito un patrón de afectación radiológica dependiente del sexo, con mayor frecuencia de afectación femoropatelar aislada en mujeres y de la tibiofemoral en los hombres. Puede aparecer en el contexto de una poliartrosis primaria con afectación concomitante de manos, especialmente en mujeres de edad media o avanzada con obesidad. En personas más jóvenes suele asociarse a alteraciones biomecánicas de la rodilla, lesiones previas o meniscopatías.

ETIOPATOGENIA

En la mayoría de los casos vamos a encontrar que no existe ningún factor determinante que origine la aparición de artrosis, sin existir ninguna alteración articular preexistente, por lo que se define clásicamente a la patología como artrosis primaria.

En otras ocasiones es posible identificar un factor desencadenante del proceso. Cuando esto ocurre, lo definimos como artrosis secundarias. Sus causas pueden ser múltiples, de origen sistémico y local⁵ (**Tabla 2.1**)

TABLA 2.1 ETIOLOGÍA DE LA ARTROSIS

Causas primarias o idiopáticas:

- Locales o monoarticulares.
- Generales: se afectan tres o más áreas.

Causas secundarias:

- 1) Traumáticas
 - a) Agudas: fracturas y luxaciones
 - b) Crónicas: posturas laborales, deportes
- 2) Congénitas:
 - a) Dismetrias
 - b) Alteraciones axiales
 - c) Displasias
- 3) Metabólicas:
 - a) Ocronosis (alcaptonuria)
 - b) Hemocromatosis
 - c) Enfermedad de Wilson
 - d) Enfermedad de Gaucher.
- 4) Endocrinas:
 - a) Acromegalia
 - b) Hiperparatiroidismo
 - c) Diabetes mellitus
 - d) Obesidad
- 5) Enfermedades por depósitos de calcio:
 - a) Pirofosfato cálcico dihidratado
 - b) Apatita
- 6) Otras enfermedades óseas y articulares:
 - a) Localizadas: necrosis avascular, infección, gota
 - b) Difusas: artritis reumatoide, Paget, osteopetrosis y osteocondritis
- 7) Neuropáticas: articulación de Charcot
- 8) Endémicas: Kashin-Beck y Msleni
- 9) Otras: congelación, hemophilia, hemoglobinopatias, enfermedad de Caisson.

El factor fundamental de la artrosis es mecánico, concepto que no está desactualizado hoy en día pero que debe ser complementado, añadiendo el factor molecular como el proceso desencadenante. En este sentido, la artrosis debe ser considerada como el

proceso bioquímico en el que el factor mecánico produciría una reacción inflamatoria y en el que participaría el cartílago, la membrana sinovial y el hueso subcondral.

En la artrosis se produce una disminución del número de condrocitos, elemento celular del tejido cartilaginoso, principalmente por apoptosis (muerte celular programada), en la que estarían implicados diferentes mediadores celulares presentes en exceso en la articulación afectada, como el óxido nítrico (NO), la interleucina 1-beta (IL-1b) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF α). El NO, radical libre gaseoso producido por el condrocito como respuesta al estímulo de diferentes factores catabólicos, inhibe la proliferación condrocitaria y la síntesis de colágeno, induce la apoptosis celular y aumenta la capacidad lesiva de otros oxidantes. Por otra parte, los tres mediadores pueden activar una serie de proenzimas proteolíticas del grupo de las proteasas, principalmente cisteinproteasas y metaloproteasas como la colagenasa, que contribuyen a la degradación de la matriz extracelular del cartílago produciendo su fisuración y progresiva destrucción⁶.

Otro elemento es un componente de inflamación de la membrana sinovial (hiperplasia e infiltración de células mononucleares) que se manifiesta en forma de tumefacción, calor y rubor locales y que se ha relacionado con su cronificación y progresión. Se han propuesto como factores desencadenantes de esta respuesta inflamatoria la sobrecarga mecánica articular (cargas mecánicas de alta frecuencia e intensidad), la presencia de microcristales y diferentes productos procedentes de la degradación del cartílago citados en el anterior apartado. Durante el proceso inflamatorio, la síntesis de mediadores bioquímicos por parte de la membrana sinovial tiene un efecto catabólico sobre el cartílago y, a su vez, estimula la producción de otros mediadores por parte del condrocito, moléculas proinflamatorias como la IL-1b, el TNF α , la PGE-2, etc., con marcado efecto destructor del cartílago. Por otra parte, también el NO se encuentra en concentraciones elevadas en el líquido sinovial y en los sinoviocitos de la articulación afectada.⁶

Añadido a ello el hueso subcondral presenta defectos de mineralización, crecimiento del tejido óseo subcondral y aparición de osteofitos. Estos cambios pueden incluso preceder a los que se producen en el cartílago y la sinovial, y están promovidos por

diferentes mediadores producidos por el osteoblasto y por una alteración del eje RANK-RANK ligando osteoprotegerina a favor del RANK ligando, responsable de una mayor reabsorción ósea.⁶

A partir de todo esto se han descrito diferentes factores de riesgo que pueden estar implicados en la aparición y progresión de la artrosis, que se dividen en generales, modificables o no, y locales (**Tabla 2.2**).

TABLA 2.2 FACTORES DE RIESGO DE LA ARTROSIS	
Factores generales	
1. No modificables	
a.	Sexo
b.	Edad
c.	Raza
d.	Factores genéticos
2. Modificables	
a.	Obesidad
b.	Enfermedades sistémicas (sistema endocrino, metabólicas, etc.)
c.	Factores hormonales
d.	Debilidad muscular
e.	Factores nutricionales
f.	Densidad mineral ósea
Factores locales	
• Anomalías articulares previas	
a)	Traumatismos y fracturas
b)	Malformaciones o displasia
c)	Defectos de alineación
d)	Inestabilidad y laxitud articular
e)	Meniscopatías
f)	Artropatías neuropáticas
• Sobrecarga articular (actividad física y laboral)	

Las fracturas de tibia, fémur o rótula así como lesiones meniscales o de los ligamentos cruzados suelen ser las causas desencadenantes de este proceso degenerativo en la rodilla. Asimismo, alteraciones previas como genu varo o valgo, la mala alineación femoropatelar y alteraciones en el eje del pie o de la cadera pueden desencadenar y/o agravar el proceso a expensas de modificar la distribución de presiones, favoreciendo un desgaste asimétrico del cartílago articular y pudiendo deformar progresivamente la rodilla y llegando a desencadenar situaciones de inestabilidad.

En las deformidades en varo se produce de manera progresiva distensión de estructuras ligamentosas laterales, retracción de estructuras mediales, engrosamiento

capsulosinovial, contracturas musculares y desplazamiento o subluxación lateral de la tibia con contracturas en flexión en los estadios finales.

Las deformidades en valgo son más raras y se suelen asociar a lesión del cóndilo femoral. **(Imagen 1)**

Imagen 1: Radiografías telemétricas en las que se observa que el paciente tiene un genu varo en la rodilla derecha y un genu valgo en la extremidad izquierda.



CLÍNICA DE LA ARTROSIS EN LA RODILLA: GONARTROSIS

La clínica de la artrosis en general se caracteriza principalmente por dolor, siendo esto debido a la distensión de la cápsula ligamentosa, a la inflamación sinovial y a la denudación de las superficies óseas. Suele tener un comienzo insidioso, de carácter mecánico, apareciendo con la marcha y desapareciendo tras el reposo. Cuando progresa la enfermedad, el dolor persiste incluso en reposo, pudiendo aparecer reagudizaciones denominadas fases inflamatorias⁷. Las características del dolor gonartrósico le han hecho definirse principalmente como un dolor de tipo mecánico, el cual es más intenso al iniciar la marcha, disminuye caminando y se agrava posteriormente al prolongar dicha deambulación. Debe diferenciarse de las artritis reumáticas ya que en estas suele haber dolor en reposo, especialmente nocturno y con rigidez matutina generalizada. Es difícil a veces distinguir las características del dolor puesto que como referíamos en apartados anteriores gonartrosis y artritis van de la mano en la mayoría de las ocasiones existiendo una relación directa entre las mismas. En este mismo contexto, pese a que presentar una rodilla con signos inflamatorios no es lo habitual (más propio de artritis), también podemos encontrarnos con este hecho, debido a que se suceden episodios intercurrentes de inflamación e incluso derrame sinovial por depósito de cristales cálcicos con remodelación del hueso subcondral.

También podemos encontrar en estos pacientes, limitación de la movilidad al incorporarse o tras un periodo de reposo, y que suele deberse a fibrosis, adherencias cápsulo-sinoviales o a alteraciones de la arquitectura ósea, siendo frecuente también la aparición de crepitaciones y crujiidos articulares.

Consecuencia de las alteraciones ósea que se producen así como de las formaciones osteofitarias junto a las retracciones capsuloligamentosas vamos a ser testigos también de deformidades que incluso pueden alterar los ejes de carga, originando en el caso de la rodilla el genu varo o valgo, o incluso subluxaciones articulares que alteren la biomecánica articular acelerando la progresión de la enfermedad.⁸

DIAGNOSTICO DE LA GONARTROSIS

Para el diagnóstico de la artrosis de rodilla será básico como en la mayoría de patologías realizar una exhaustiva historia clínica identificando los síntomas del paciente y sus características, descritas estas en el apartado anterior.

Siguiendo los pasos de una correcta anamnesis pasaremos a la exploración física, donde nos encontraremos de forma frecuente una articulación tumefacta, sin derrame articular, dolorosa a la palpación y a la movilización pasiva pudiendo apreciarse crepitaciones o crujidos durante la misma. Puede presentarse también con ligero derrame si se encuentra en fase inflamatoria. Se debe realizar también una valoración de la movilidad articular tanto activa como pasiva, así como un estudio de la estabilidad de la misma, valorando las alteraciones de los ejes de carga en varo-valgo y en el sentido anteroposterior, así como la apreciación de posibles atrofas musculares, estado de las partes blandas adyacentes y estado neurovascular periférico.

Desde el punto de vista analítico no encontraremos alteraciones hematológicas. El análisis del líquido sinovial nos mostrará un líquido sinovial de viscosidad normal, con menos de 2.000 leucocitos/mm³ (25% de polimorfonucleares) y con unos índices de glucosa y proteínas en igual concentración que en plasma.

La prueba complementaria que más datos nos va a aportar es la radiología simple realizada en carga de ambas rodillas y en las tres proyecciones radiológicas. Hay que tener en cuenta que no siempre hay una relación entre las Rx y las manifestaciones clínicas. En una radiografía simple podemos observar:

- Pinzamiento articular o estrechamiento de la interlínea articular.
- Esclerosis subcondral como un segmento de hiperdensidad y eburneación de las zonas de mayor presión.
- Osteofitos en zonas marginales.
- Quistes subcondrales.
- Cuerpos libres articulares.
- Incongruencia articular o subluxación en estadios avanzados.

Para la gradación radiológica de la gonartrosis se ha desarrollado la escala de Ahlbäck⁹ y la de Kellgren¹⁰. Habitualmente se usa más Ahlbäck (**Tabla 2.3**) (**Imagen 2**) para artrosis más avanzadas y normalmente tributarias de tratamiento quirúrgico y la de Kellgren (**Tabla 2.3**) para artrosis menos avanzadas. Será recomendable realizar telemétricas de extremidades inferiores para valorar, los ejes de carga, el ángulo femorotibial, el grado de valgismo femoral, la estabilidad articular y el grado de pinzamiento articular existente.

Tabla 2.2 Escala de Ahlbäck

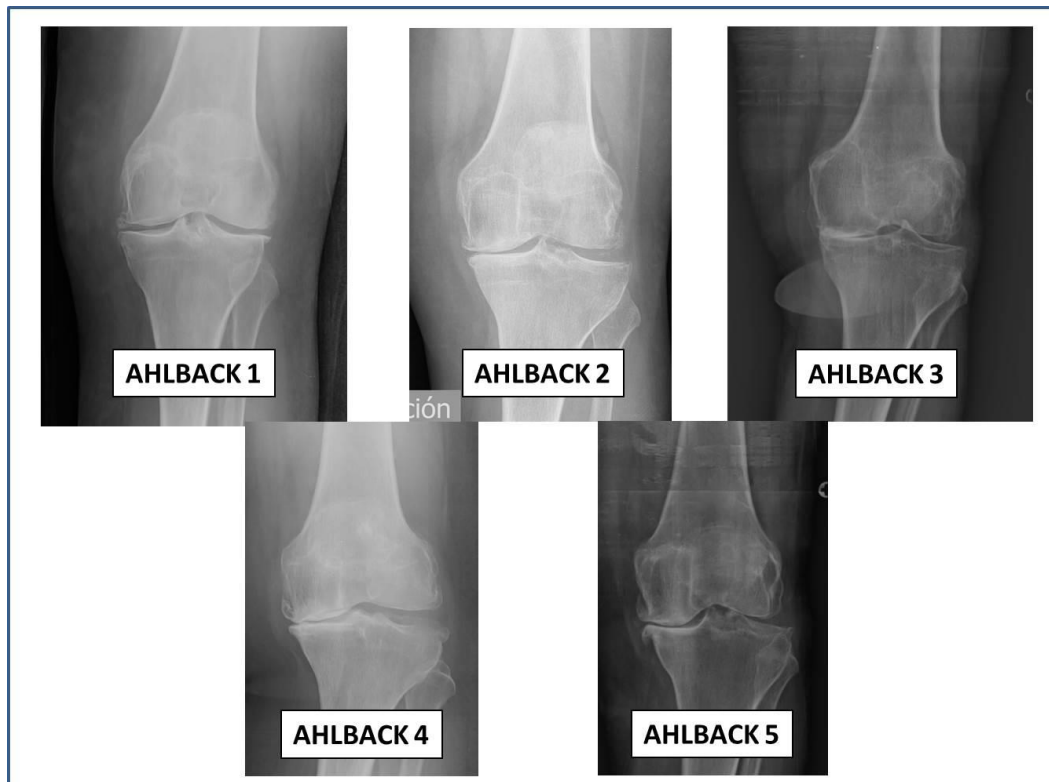
Grado	Definición
I	Disminución de la interlínea en un 50%
II	Desaparición de la interlínea
III	Erosión ósea leve <0.5 mm
IV	Erosión ósea moderada de 0,5 a 1 cm
V	Erosión ósea grave > 1 cm o subluxación

Tabla 2.3 Escala de Kellgren

Grado	Definición
0	No artrosis. Ausencia de osteofitos, estrechamiento o quistes subcondrales
I	Dudosa. Sólo algún osteofito.
II	Mínima. Osteofitos pequeños. Moderado estrechamiento de la interlínea articular. Puede haber quistes o esclerosis.
III	Moderada, Osteofitos claros de tamaño moderado. Estrechamiento de la interlínea. Esclerosis y posible deformidad del contorno articular.
IV	Importante. Osteofitos grandes. Estrechamiento grave con esclerosis importante y deformidad articular.

La resonancia magnética tiene utilidad únicamente en el diagnóstico diferencial con otras causas de dolor articular, como osteocondritis disecante o la osteonecrosis. La Tomografía axial computarizada adquiere valor en las patologías patelares y en la cirugía de revisión de rodilla principalmente.

Imagen 2: Clasificación de Ahlback



TRATAMIENTO DE LA ARTROSIS Y ESPECÍFICO DE LA GONARTROSIS

Inicialmente, el tratamiento de la gonartrosis en estadios precoces está orientado hacia el tratamiento médico intentando educar al paciente hacia una serie de modificaciones de la actividad habitual así como a reducir el peso corporal. La fisioterapia y el ejercicio permiten disminuir la contractura muscular y favorecer el reequilibrio articular. Los ejercicios isométricos e isocinéticos fortalecen las partes blandas periarticulares, dando una mayor fuerza muscular y estabilidad articular, como así ocurre mediante la realización de ejercicios isométricos de vasto medial del cuádriceps. Respecto al dolor también es beneficioso asociar técnicas de termoterapia (infrarrojos, onda corta, ultrasonidos, etcétera), la estimulación eléctrica transcutánea o TENS y la acupuntura según algunos trabajos sin evidencia suficiente.¹¹

Serán importantes en este punto las ayudas externas como puede ser repartir cargas mediante la utilización de bastones ortopédicos y el uso de cuñas en retropié.

La siguiente fase sería asociar analgésicos y antiinflamatorios de forma gradual. El inicio según las guías se realiza con paracetamol a dosis de 1 gr cada 6 u 8 horas, añadiendo a partir de ahí un antiinflamatorio no esteroideo (AINES) en casos moderados y en los casos más graves asociando opioides en sus distintas presentaciones empezando por los menores y usando los mayores si es preciso.¹²

Cuando todas estas medidas fracasan y en dependencia de la etiología se opta por el tratamiento quirúrgico. Dentro de las opciones quirúrgicas no protésicas propiamente dichas, existen otras opciones según las circunstancias y el estadio y etiopatogenia de la artrosis:

- Reposición de líquido (viscosuplementación)
- Lavado y desbridamiento artroscópico.
- Abrasión, perforaciones y técnica de microfractura.
- Mosaicoplastia.
- Autotransplante de condrocitos de segunda generación.
- Osteotomías correctoras del eje.

En cuanto a la opción protésica podríamos optar por las prótesis unicompartmentales y/o las femoropatelares, aunque, su limitada indicación y exigencia técnica hacen que

sean menos habituales que la artroplastia total de rodilla, que es quizás el tratamiento quirúrgico principal de la artrosis.

2.2 ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA, CONCEPTOS GENERALES

La artroplastia total de rodilla primaria constituye a día de hoy uno de los procesos más habituales y satisfactorios realizados en prácticamente todos los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología, siendo posiblemente uno de los que consiguen mejores resultados funcionales y de satisfacción a corto y medio plazo entre nuestros pacientes. Se trata de un proceso con un crecimiento exponencial, debido sobre todo a los buenos resultados. En 2005 se realizaron en Estados Unidos 410.000 procesos, pasando a 663.000 en 2010 y la estimación es que se alcancen los 3 millones en el año 2030.¹³

El objetivo de una artroplastia de rodilla es eliminar el dolor que sufre el paciente, permitir su movilidad y autonomía y también que la articulación sea estable. Los dos primeros objetivos son variables en función de las condiciones previas del paciente y sus pretensiones, por lo que como cirujanos debemos asesorar y comentar el proceso para que los resultados y las expectativas se acerquen lo máximo posible y se optimicen los resultados subjetivos finales.

La indicación de las mismas como orientábamos en el apartado anterior es en artrosis bi o tricompartmentales (cuando está afectada la tróclea femoropatelar y la articulación femorotibial interna y externa) de diversa etiología en las cuales consideramos que cualquier otra opción terapéutica de las anteriormente enumeradas no va a dar buen resultado. Las características de dolor, deformidad, rigidez y laxitud/inestabilidad van a ser diferentes en cada rodilla y combinarse de distintas maneras, por lo que los modelos se han adaptado para satisfacer el máximo abanico de opciones.

Constituye por sí misma un sistema cuyo diseño de los implantes articulares intentan reproducir la estructura anatómica de la rodilla. Superficies curvas para la zona condilar femoral, estructuras planas en la superficie tibial y una pieza central más o menos cóncava de polietileno. Todo ello va a suponer una sustitución de la articulación de la rodilla.

Este sería un análisis desde el punto de vista de grado de limitación mecánica o articular, y la descripción se asemejaría más a las prótesis semiconstreñidas y no constreñidas, prótesis de deslizamiento (**Imagen 3**), las más utilizadas hoy en día. El otro gran grupo a tener en cuenta serían las prótesis de charnela o bisagra, constreñidas. Básicamente la gran diferencia radica en que las prótesis de deslizamiento realizan un recambio de las superficies articulares y las de bisagra sustituyen la articulación completa.

Imagen 3: Imagen radiológica AP, la rodilla derecha sufre gonartrosis, la izquierda ha sido sustituida por una prótesis de deslizamiento.



Las prótesis de bisagra fueron los primeros modelos de prótesis de rodilla desarrollados. Este tipo de prótesis están indicadas en rodillas muy deformadas o inestables en plano coronal y sagital dándose muchas veces en cirugía de revisión con gran pérdida de stock óseo o con desequilibrios no corregibles en los gaps de flexión y extensión o ante recurvatum no controlado con tope en la flexoextensión como describiremos en el apartado de técnica quirúrgica. Este tipo de prótesis ha demostrado mayor tasa de fracaso por el aumento de las sollicitaciones mecánicas en

las interfaces (mayor desgaste y aflojamiento) y por tener unas mayores tasas de infección.¹⁴

El segundo gran grupo y que entra más en la definición que hacíamos en el primer párrafo son las prótesis no constreñidas o de deslizamiento. En este tipo de prótesis hallamos los modelos que tienen un mayor grado de libertad de movimientos y conservación de estructuras ligamentosas. Los implantes de deslizamiento parten de la idea de Gunston en Canadá, quien utiliza dos componentes metálicos para el fémur que resbalan sobre unos raíles de polietileno de alta densidad, alojados en la tibia, con la característica de conservar la fisiología articular. En Londres, Swanson y Freeman crean un modelo que incluye la sustitución patelar, la pieza femoral es bicondílea y el componente tibial único, sin preservar los ligamentos cruzados. En el Hospital for Special Surgery de Nueva York, Ranawat e Insall crean una serie de modelos que sustituyen la patela y de formas más geométricas hasta llegar al modelo total condilar que hoy puede considerarse como el patrón oro. Por este motivo en las siguientes descripciones nos centraremos en este tipo de modelo, dado que es el utilizado en nuestro estudio, una prótesis de deslizamiento no constreñida.

La transmisión de cargas se realiza a través de la superficie de contacto entre el cóndilo femoral metálico y el inserto de polietileno del componente tibial, por lo que será muy importante tener en cuenta el tipo de materiales que se está utilizando en cada uno de estos componentes. Para la región femoral se utilizan biomateriales inorgánicos de aleaciones de cromo, cobalto y molibdeno. Son estructuras muy resistentes a la fractura y al desgaste, además, junto al titanio, son las más resistentes a la corrosión. Como inconveniente podemos citar su gran rigidez que puede ocasionar osteoporosis subimplante y disminuir la supervivencia protésica¹⁵.

En la superficie tibial cada vez es más común el uso de combinaciones del titanio, aleaciones inertes y con menor citotoxicidad que las anteriores, evita la osteoporosis y posee menor riesgo de infección¹⁶.

Para poner en juego estos dos componentes se ha diseñado una estructura compuesta de polietileno, biomaterial orgánico formado por cadenas de eteno (CH₂-CH₂) de ultra-alto peso molecular que impide la oxidación del material, dotándolo de un mejor comportamiento. Las cadenas de bajo peso molecular pueden actuar con el oxígeno provocando la degradación de la pieza con una menor resistencia al desgaste y a la fractura. Tendrá mucha influencia este factor para determinar la supervivencia del implante, el aflojamiento protésico, la movilización y fracaso de los implantes femorales y tibiales. Para evitar en la medida de lo posible este efecto no deseado se ha sometido a las cadenas de etileno a la radiación gamma en ausencia de oxígeno. Con el bombardeo se producen entrecruzamientos entre las cadenas de átomos de carbono aumentando así el peso molecular de las mismas y su tribología¹⁷.

El polietileno también tiene sus variaciones según la técnica que utilicemos que viene determinada por la conservación o no del ligamento cruzado anterior (LCA) y del posterior (LCP). La técnica de conservación de ambos prácticamente está hoy en desuso por dificultades técnicas que requieren un polietileno más plano, un ajuste perfecto de los cortes y un equilibrio ligamentoso perfecto, pudiendo afectar a los resultados postoperatorios. Así pues existen tres grandes grupos en función del polietileno, los que conservan LCP llamados *cruciate retaining* (CR), los que no los conservan, que son los posteroestabilizados (PS) y los ultracongruentes (UC), cuyas características y controversias describiremos en apartados posteriores.

Para la fijación de los componentes femorales y tibiales se usará el comúnmente llamado cemento protésico o polimetilmetacrilato como nombre más exacto. El polimetilmetacrilato (PMMA) es uno de los sistemas más difundidos para fijar el material protésico, pues reparte y distribuye las cargas de una manera muy uniforme, aumenta la superficie de contacto y así evita la concentración de tensiones. Podríamos decir que el uso de cemento en la fijación de la prótesis total de rodilla, sobre todo de la pieza tibial, es el sistema recomendado por la comunidad científica¹⁸. Por el uso o no de cemento para la fijación del implante podríamos distinguir dos grandes grupos de fijación:

1. Prótesis cementadas: Adherencia al hueso con cemento acrílico (**Imagen 4**). Se realiza mediante la mezcla de un monómero y un polímero que se introduce a lo largo de las celdillas de hueso esponjoso, al fraguar se produce una reacción exotérmica y la fijación del implante. Las tasas de elasticidad con respecto al hueso subyacente son similares, por lo que se convierte en un transmisor de fuerzas excelente. Para evitar la porosidad del cemento que provocaría la rotura del mismo se han desarrollado técnicas de mezcla en vacío e introducción a presión en el sistema biológico¹⁹.
2. Prótesis no cementadas: Necesitan una buena calidad ósea. Además de precisar una calidad técnica superior a las cementadas. El recubrimiento protésico es poroso, con la pretensión de una integración ósea completa. El implante femoral se introduce a presión y no debe quedar una movilidad residual, porque la unión se realizaría por fibrosis con el consecuente fracaso. La mayoría de los cirujanos se inclinan por la cementación sistemática de la bandeja tibial, controla mejor las fuerzas de tensión entre las dos superficies no muy congruentes como puede ser la del implante femoral en los cóndilos²⁰. La cementación de tibia y la no cementación femoral podría valorarse entonces como un tercer grupo que se denomina como prótesis híbridas.

El éxito de una prótesis articular depende en gran medida de una fijación firme y duradera al hueso, sin la aparición de tejido conectivo entre ambas fases. Todo supeditado a una calidad ósea aceptable, ya que una masa ósea deficiente se relaciona con el fracaso protésico²¹.

Al extraer el hueso subcondral y el cartílago dañado de la rodilla, le privamos del receptor natural de vectores de carga y distribuidor de las fuerzas de tensión sobre las trabéculas de hueso esponjoso. Los materiales que colocamos transmitirán estas fuerzas con una mayor intensidad provocando colapso de celdillas óseas y microfracturas. El hueso se enfrenta a un periodo de remodelación según la localización de nuevas fuerzas siguiendo la ley de Wolf.

En las prótesis cementadas el PMMA penetra en todos los espacios del lecho óseo aumentando la superficie de contacto. La fijación es estable e inmediata, pero la reacción exotérmica que produce el cemento al fraguar puede producir una osteolisis periférica que retrasa la perfecta solidarización del implante²².

En las prótesis no cementadas la fijación inicial depende del contacto obtenido intraoperatoriamente. En este contacto inicial es importante la calidad del hueso. Una fijación primaria insuficiente provoca micromovimiento durante la carga que amplía la lesión ósea quirúrgica y desencadena una reacción fibrosa alrededor de la prótesis²³.

Imagen 4: Colocación del cemento acrílico en la mesa de instrumentista en un implante femoral.



2.3 TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA ARTROPLASTIA DE RODILLA

VÍA DE ABORDAJE

La vía más frecuente actualmente para la colocación de una ATR primaria es la vía pararrotuliana interna²⁴, con incisión medial en piel. Se inicia en la parte interna del tendón cuadrícipital a unos 4-5 cm de la rótula, bordeando esta por su lado interno hasta llegar a la tuberosidad tibial anterior (TTA) tras pasar por la parte interna del tendón rotuliano. Este abordaje va a permitir la eversión de la patela o su simple separación a externo permitiendo una óptima visión de trabajo protegiendo las partes blandas y sin riesgos de dañar el aparato extensor. **(Imagen 5)**

Imagen 5: Eversión de la patela en un abordaje paramedial.



Posteriormente se inicia la exéresis parcial o total del cuerpo adiposo de Hoffa en la parte anterior, el despegamiento si precisa de la parte interna medial de la tibia (despegamiento del fascículo profundo del ligamento lateral interno, tendón reflejo del semimembranoso y capsula posterointerna) sobre todo en los casos de varo intenso y la exéresis del LCA y los meniscos para mejor exposición. La sección del LCP se hará en los casos de colocación de prótesis PS o UC. Será favorable también hacer

una resección de los osteofitos que pueda haber en fémur, tibia y rótula con el fin de obtener unas mediciones más fidedignas en los posteriores pasos de la cirugía.

Otras vías de abordaje difieren principalmente en la forma de realizar el paso de eversión articular. La vía pararrotuliana externa de Keblish²⁵ no se usa de forma convencional, su principal indicación es para valgos intensos y su principal escollo es la dificultad técnica que supone obtener una buena visión, teniendo que realizar una osteotomía del tubérculo de Gerdy para separarlo junto a la fascia lata en la mayoría de ocasiones. La mayoría de los cirujanos optan por el uso del abordaje convencional pese a que se trate de grados graves de valgo consiguiendo resultados correctos.^{26 27}

Más comunes y de mayor uso son los abordajes que involucran al vasto interno cuadricipital. Se basan en intentar dañar en menor cuantía el tendón rotuliano para intentar una mejor rehabilitación postquirúrgica. Así, la vía subvastus²⁸ desinserta este vasto del tabique intermuscular medial luxándolo a interno por encima del fémur junto a la rótula. Consigue dañar menos el aparato extensor pero puede producir un gran daño muscular, siendo parcialmente contraindicado en pacientes muy musculados y en obesos por problemas con las partes blandas. Otro riesgo que presenta es el daño del paquete vasculonervioso del vasto produciendo necrosis o incluso denervaciones del mismo y problemas postoperatorios a consecuencia.

La vía midvastus²⁹ lo que hace es disecar el vasto interno en dos partes. Es un término medio puesto que evita al tendón cuadrípital y permite realizar la eversión rotuliana con una porción del vasto y no su totalidad. Mantiene el riesgo de lesión vascular y necrosis pero disminuye la lesión nerviosa.

La última de las vías más comunes sería la más reciente además, pretendiendo como principio ser menos agresiva provocando menos lesión peri e intraarticular, sería la técnica MIS (mini invasive surgery)³⁰, que reduce la incisión y la resección de partes blandas en un intento de protegerlas, así como promulga la no eversión de la rótula al separarla. Los pacientes de menor talla, delgados y femeninos serán pacientes óptimos, no recomendándose en grandes tallas, obesos varones, así como tendones rotulianos cortos ante la escasa movilidad del aparato extensor. No es recomendable tampoco en varos de más de 15º así como valgos de más de 20º. Los flexos de más de

10º también están contraindicados, todo ello debido a la necesidad en estos casos de realizar liberación de partes blandas para asegurar la estabilidad y movilidad de la articulación. La filosofía de la MIS no pretende mejorar la estética de la cicatriz, sino mejorar el estado postoperatorio de las partes blandas y favorecer la pronta recuperación y la obtención de mejores resultados. Mejora la recuperación inmediata en el postoperatorio temprano pero a largo plazo no ha demostrado superioridad con los abordajes convencionales.³¹ Pese a lo circunscrito de sus indicaciones y los fallos debido a su dificultad técnica³² se valora desde su inicio la importancia de esta técnica en la concienciación de los cirujanos en la importancia del cuidado de las partes blandas y la consecución de instrumentales más renovados, de menor tamaño y piezas de corte más precisas.

En casos de mayor dificultad por grandes deformidades o problemas previos asociados en ocasiones (Patela baja, retracciones del aparato extensor o grados muy avanzados de fibrosis) hay que realizar abordajes ampliados como el Coonse- Adams, el cuádriceps snip o las osteotomías de TTA, abordajes más propios de la cirugía de revisión que la primaria, por lo que no incidiré más al respecto. Se recomienda este último abordaje por la menor afectación del aparato extensor teniéndose que realizar una osteointegración que no produce cicatrices en los tendones.³³

En situación de cirugías previas también debe considerar incluir las mismas si es posible. En el caso de existir varias se debe usar la más lateral para preservar la vascularización rotuliana, que viene desde el lado medial. Si nos fuera imposible aprovechar alguna incisión cutánea, hay que dejar un puente de 6 cm de piel íntegra entre ambas incisiones por la protección de la vascularización de la cicatriz en este caso.

CORTES ÓSEOS Y BALANCE LIGAMENTOSO

Esta parte de la técnica es sin duda la más importante y la que va a marcar el devenir de los resultados quirúrgicos con mayor relevancia.

Toda artroplastia de rodilla tiene que cumplir tres requisitos básicos que son³⁴:

- Colocar el implante perpendicular al eje de carga de la extremidad.
- Estabilizar la articulación mediante un correcto balance varo-valgo.
- Permitir un arco móvil amplio que evite restricciones tanto de la flexión como de la extensión.

La consecución de estos objetivos viene determinada principalmente por el gesto de conseguir unas óptimas resecciones óseas y adecuar el balance ligamentoso en el acto quirúrgico.

Un esquema general, modificable pero el más habitual, sería el siguiente, que desarrollaremos a continuación:

1. Introducción de guía femoral y realización de corte distal femoral.
2. Colocación de guía tibial y realización de corte tibial.
3. Revisión del gap o brecha articular en extensión. Realización de nuevos cortes o liberación de partes blandas según técnica elegida.
4. Colocación de bloque de corte femoral y su rotación. Selección de tamaño femoral. Realización de corte anterior y posterior.
5. Comprobación de gap en flexión y prótesis de prueba estableciendo la medida del platillo femoral y su rotación.
6. Realización de artroplastia de rótula si procede.

Desarrollaremos el tema sin ceñirnos estrictamente a los puntos dado que explicar unos conceptos antes que otros podrían quitar sentido al desarrollo de la explicación.

Inicialmente los cortes femorales se basaron en dos tendencias basadas en el LCP. Los partidarios de su resección desarrollaban una técnica denominada técnica de los espacios, mientras que los que conservaban el mismo realizaban la técnica de la resección calculada que intentaba mantener la línea articular para favorecer la acción de dicho ligamento. La combinación de pros y contras de ambas técnicas han marcado lo que son las tendencias de las dos formas actuales de afrontar la fase de corte: la técnica de cortes dependientes y la de cortes independientes.

Los cortes dependientes se basan en coger como referencia un corte tibial frontal a 90º respecto de eje mecánico de la tibia y a partir de ese punto realizar el resto de la cirugía teniendo en cuenta el balance y equilibrado de partes blandas. No modifica ni libera tanto los ligamentos intentando conseguir el equilibrado del rectángulo articular o Gap articular (espacio tras los cortes que tenga un equilibrio ligamentoso en varo-valgo simétrico, se mide el de extensión y el de flexión) en base a modificar los cortes óseos. En el genu varo por ejemplo con deformidad menor se realiza el equilibrado en extensión mediante un corte femoral a 4-5º de valgo que incrementa el espacio del compartimento interno.

La técnica de cortes independientes realiza de forma independiente los cortes femorales y tibiales realizando de forma posterior el equilibrado de las partes blandas para conseguir la estabilidad, se trata de modificar las partes blandas de manera que obtengamos el equilibrado del rectángulo articular o Gap articular sin modificar los cortes iniciales. Se liberan las zonas a las que está sometido a mayor tensión. En el genu varo habitualmente se libera la capsula posterointerna, el semimembranoso y el fascículo superficial del LLI, en este orden, y en los casos de genu valgo se inicia por la fascia lata, el LLE y la cápsula posterolateral, sin tener que modificar salvo raras excepciones el tendón poplíteo. Existe el riesgo de que tras liberar en grandes deformidades de forma extensa la inestabilidad sea tal que debamos modificar la planificación quirúrgica y optar por modelos constreñidos.³⁵

Ambas técnicas tienen en común colocar el platillo tibial a 90º del eje anatómico. Otras variantes más anatómicas intentan recrear más la interlinea natural realizando un

corte femoral con un valgo de 9º y un tibial a 3º. Actualmente no se ha demostrado superioridad de una técnica sobre otra quedando a elección del cirujano.³⁶

La técnica común hoy en día de corte de una ATR se realiza con guías intra y/o extramedulares. Estas nos ayudan a colocar los bloques de corte en la posición deseada. En el caso de la tibia se puede utilizar ambas opciones, pero los cortes femorales de forma habitual no cuentan habitualmente con ambas opciones realizándose casi siempre con una guía intramedular en las técnicas convencionales. Comenzaremos describiendo este corte femoral distal.

Las deformidades femorales por patología previa o por material de osteosíntesis o protésico intrafemoral se salvan usando guías de diferente longitud, o realizando una navegación computerizada como explicaremos en otro apartado. Al ser intramedular también está muy condicionado a realizar un buen punto de entrada para la correcta colocación de la guía, ya que puede provocar una modificación importante en los cortes del plano frontal y sagital. Actualmente la mayoría de los modelos de artroplastia se inician con el corte femoral distal que viene dado por esta guía, por ello es fundamental su buena colocación. **(Imagen 6)**

Este corte distal se realiza con una angulación en valgo respecto a la guía. El ángulo viene determinado por el eje anatómico que marca la propia guía y el eje mecánico entre la cabeza femoral y la escotadura intercondilea. Se opta por dar un valgo anatómico que se determina entre los 5-7º, pero pueden existir errores primordialmente debidos al punto de entrada que como señalábamos se realiza en la mayoría de las técnicas a mano alzada, teniendo que coincidir con el centro de la diáfisis femoral, tomando como referencia habitualmente la parte superior de la escotadura intercondilea. **(Imagen 7)**

Imagen 6: Guía femoral introducida y corte femoral realizado con la plantilla de corte aún colocada.

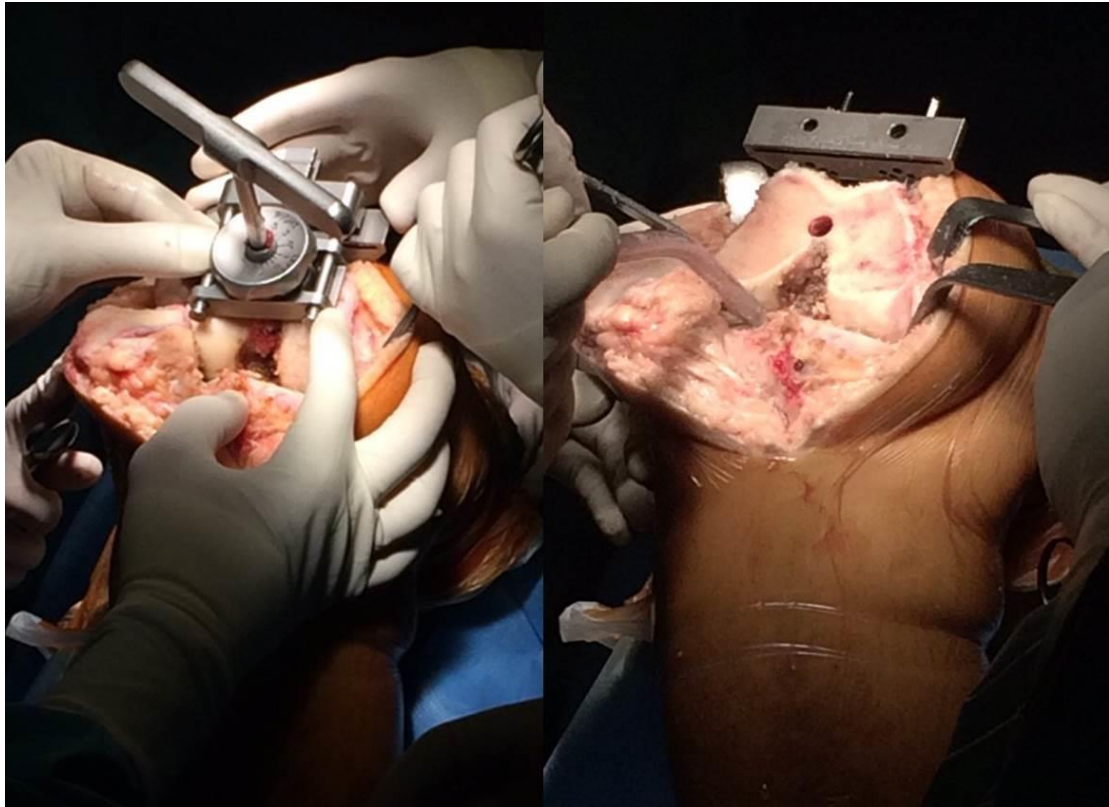
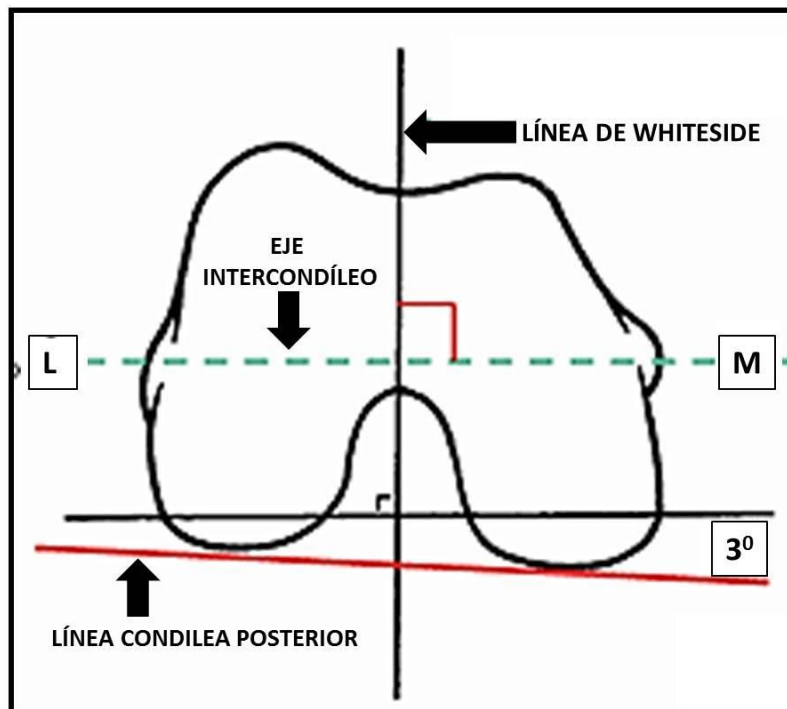


Imagen 7: Referencias para la introducción de la guía femoral intramedular.



Después se suele continuar con el corte tibial con elección de guía intra o extramedular según elija el cirujano. La guía intramedular (**Imagen 8**) es de fácil utilización y muy fiable.³⁷ Se recomienda en los casos que no existan deformidades tibiales puesto que toma como referencia el canal intramedular y podría inducir a error al utilizarse. Es muy importante el punto de entrada de esta guía, ya que determina la dirección de la guía en el interior del canal medular y en consecuencia la dirección del corte tibial, siendo recomendable hacerse de forma centrada con referencia en las espinas tibiales, justo delante de ellas para no fallar en el plano sagital ni coronal. La guía extramedular (**Imagen 9**) se considera más universal al tomar referencias externas y poderse utilizar en casos de varo o valgo extremos, callos viciosos, etc... es decir en todo tipo de tibias, ya que no depende de la anatomía tibial. Su colocación habitualmente toma un poco más de tiempo que la intra y también está sujeta a error si no somos cuidadosos. La guía debe dirigirse al centro de la epífisis distal de la tibia, que no es el centro del tobillo sino hacia la unión de los dos tercios externos del tobillo con el tercio interno. También será importante la colocación de dicha guía para conseguir una correcta pendiente tibial ("slope" en el mundo anglosajón) en el corte tibial, ya que según la aproximación que hagamos de la misma podemos hacer que se dé una situación de neutralidad o antipente, una pendiente invertida, con el sufrimiento de la cortical anterior y posibles disminuciones del rango de movilidad. Esta dificultad no se da en las guías intramedulares que según el modelo protésico nos dan una pendiente fija de entre 3 y 7º, pero la extra por el contrario nos ofrece la posibilidad de controlar mejor la rotación en el plano transversal antes de realizar el corte pudiendo combinar la pente con la rotación de manera más efectiva.

La rotación final es importante para evitar el dolor femoropatelar posterior y conseguir un correcto deslizamiento. Si se coloca en rotación interna excesiva a veces forzada por el tendón rotuliano, la tuberosidad anterior de la tibia se coloca en relativa rotación externa facilitando la subluxación lateral de la rótula, por ello se recomienda que el centro del platillo coincida con el tercio medial de la tuberosidad tibial^{38,39}. La rotación final se define con el platillo tibial de prueba cuando se realiza el tallado de la quilla que marca el mismo. El tamaño del platillo es aquel que cubra toda la superficie tibial e irá en relación según el modelo de prótesis con el tamaño del polietileno y el

del componente femoral. Un menor tamaño del platillo supondría riesgo de hundimiento.⁴⁰

Imagen 8: Guía Intramedular tibial. Introducción y colocación definitiva.

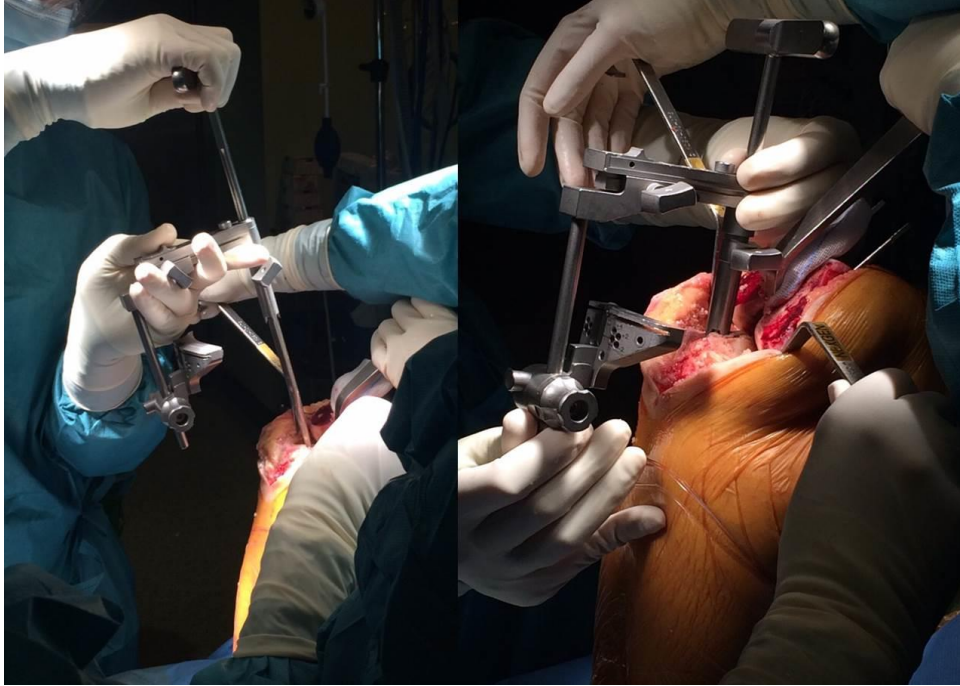
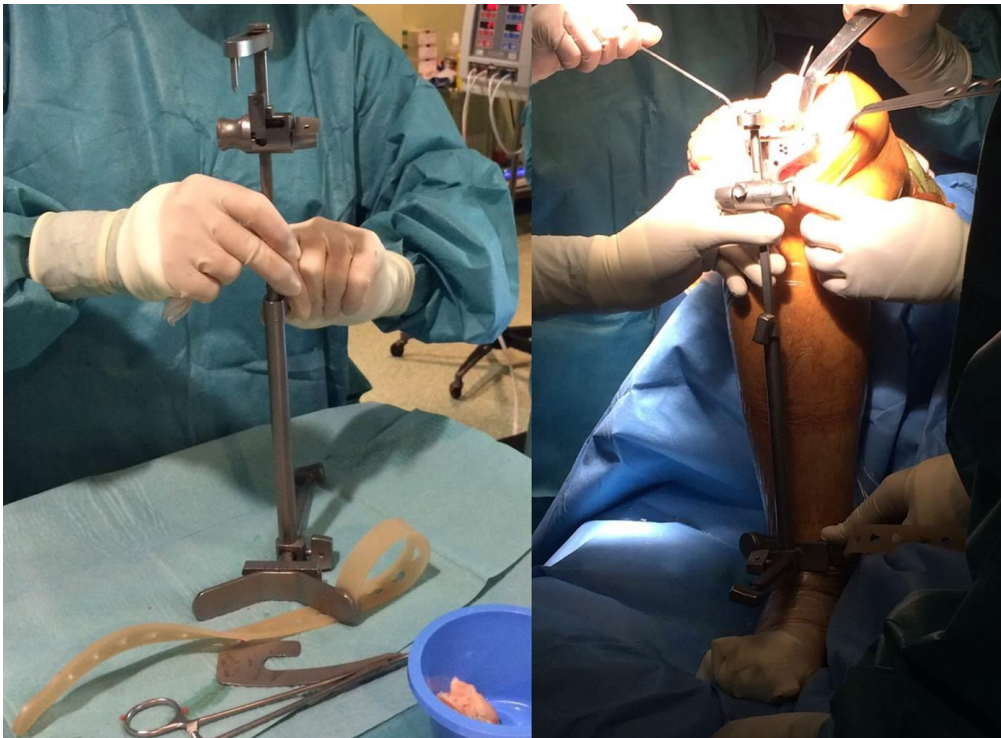


Imagen 9: Guía extramedular. En la mesa de instrumentación y colocada en el paciente.



Pese a que como señalaba en general se igualan ambas técnicas en resultados, los detractores de la extramedular hablan de la dificultad de conseguir una buena pendiente con esta guía, pero en los últimos años algunos trabajos han señalado diferencias significativas a favor de la extra incluso en la consecución de grados correctos para dicha pendiente.⁴¹ Actualmente también existen instrumentales que intentan usar ambas técnicas para salvar los pros y contras de ambas.

Después de realizar el corte distal femoral y el tibial es cuando realizaríamos la medida del Gap o rectángulo articular en extensión como decíamos comprobando la isometría del mismo y decidiríamos según técnica de cortes dependientes o independientes realizar nuevos cortes o realizar una liberación de partes blandas para quitar tensión de la misma manera que explicábamos.

La rotación femoral también será importante por el posible defecto del encarrilamiento patelar. Viene marcada por los cortes posteriores al distal femoral, que realizaremos con la pieza de corte pertinente según el modelo de prótesis. Para la óptima colocación de esta pieza de corte debemos tomar una referencia que variará según la costumbre del cirujano o una posible deformidad, como puede ser una hipoplasia de cóndilo lateral como sucede en algunas rodillas valgus. Una referencia sería el eje transepicondileo, que atraviesa del epicóndilo medial al lateral, poniendo el eje mediolateral de la pieza de corte paralelo a este eje. Otro sería la línea de Whiteside, perpendicular al eje transepicondileo y que marca el eje anteroposterior del fémur distal en su parte media, también llamada línea mediotroclear⁴². Por último y una de las más utilizadas sería la línea condilea posterior o referencia posterior llamada también, donde las plantillas deben colocarse en el caso de usar esta referencia con una rotación externa de 1-5º, siendo lo más común usar 3º. Esta última es especialmente sensible en los casos de hipoplasia de cóndilo lateral, y por ello en general se recomienda tomar el máximo de referencias posibles, aunque como decíamos suele ser suficiente con una.⁴³

El siguiente paso es realizar los cortes anterior y posterior del fémur. El corte anterior es importante en el sentido que debemos evitar lesionar la cortical anterior del fémur (denominado en inglés "*notching*") que aumenta el riesgo de fracturas periprotésicas

por acumulación de estrés. Esto sucede cuando el corte es excesivo, pero si fuera insuficiente el corte tendríamos un escudo protésico femoral demasiado adelantado pudiendo producir problemas de subluxación del aparato extensor por alargamiento de la distancia con la TTA⁴⁴. En cuanto al corte posterior que nos marcará el Gap en flexión o rectángulo articular en flexión también existen dos corrientes principales en las prótesis de rodilla. Las primeras realizan un corte fijo de los cóndilos posteriores variando la talla del implante aumentando o disminuyendo el escudo anterior. Los otros modelos lo que cambian una vez enrasado el escudo anterior es la resección de los cóndilos según la talla. Con el primer modelo deberemos ser cuidadosos en que no se produzcan los problemas que señalábamos anteriormente con la cortical anterior y en el segundo habitualmente no, puesto que toma esta como referencia. Por otro lado el equilibrado del Gap en los primeros modelos dependerá más de las partes blandas y su liberación y en el segundo se pudo conseguir modificando el tamaño del implante ya que varía la cantidad de corte.

El tiempo del corte posterior femoral debe terminar con un gap de flexión equilibrado, que nos permita realizar las pruebas pertinentes y a través de ellas determinar el grosor de polietileno que sea más adecuado para alcanzar nuestros objetivos de estabilidad protésica y un correcto rango de movimiento.

El análisis de los gaps tanto en extensión como flexión se realiza habitualmente con bloques espaciadores preformados que cada prótesis trae con su instrumental. En estas pruebas nos podremos encontrar con que hemos conseguido en base a una técnica escrupulosa unos espacios simétricos y suficientes para albergar la prótesis (Combinado con una buena rotación e inclinación de los mismos). Sin embargo, en ocasiones observaremos discrepancias que deberemos corregir, y que habitualmente se deben a que hemos tenido defectos en la fase de cortes y equilibrado. De forma general, para su corrección se suelen tomar los siguientes preceptos independientemente de las técnicas y modelos descritos⁴⁵:

- Si el espacio en extensión es menor que el espacio en flexión habrá que valorar resear más fémur distal para equilibrar los espacios. Otra opción o

complementaria sería realizar una liberación de cápsula posterior en los cóndilos.

- Si el espacio en flexión es menor que el espacio en extensión se reseca más cóndilo posterior y colocar un tamaño de fémur menor. Otra opción o complementaria sería revisar el LCP en los casos que lo hayamos conservado porque puede tener demasiada tensión y también hay que valorar en este tipo de problemas la pendiente tibial que puede ser insuficiente creando problemas al respecto.⁴⁶
- Si los espacios en extensión y flexión resultan pequeños, la solución puede pasar por aumentar el corte tibial, que aumentará ambos.
- En ocasiones que tengamos una discrepancia por exceso de espacio, en el caso de ser independiente para extensión o flexión con el otro espacio en condiciones de normalidad el problema será haber realizado un corte femoral excesivo, teniendo que corregir el problema con injertos, bloques de aumento protésicos o variando la talla femoral en función del modelo protésico que dispongamos y sus opciones. Otra opción más controvertida sería poner un polietileno de mayor grosor y tratar el problema como gap estrecho en flexión en los casos de gap excesivo en extensión y viceversa, tratar como gap estrecho en extensión en los casos de gap excesivo en flexión⁴⁷.
- Si obtenemos un gap grande e inestable tanto en flexión como extensión el problema suele residir en haber realizado un corte tibial excesivo, que se puede solucionar la mayoría de las ocasiones aumentando el grosor del polietileno, aunque en ocasiones nos veremos forzados a cambiar de un modelo de deslizamiento a una prótesis constreñida.

Independientemente de todo, en lo que la bibliografía y los autores están de acuerdo es que debemos ser muy cuidadosos en la fase de cortes y balance para evitar posibles alteraciones de la interlinea elevándola, provocar una rótula baja o una inestabilidad por exceso de espacio. Sigamos una técnica de cortes independientes o cortes dependientes ya sea iniciando con Gap en flexión o extensión el ajuste, hay que tener

siempre en cuenta que podemos requerir de la otra filosofía en ocasiones para obtener un buen resultado y lo mejor para el paciente.^{48,49} **(Imagen 10)**

Imagen 10: Bloques de comprobación de equilibrado en extensión (Verde) y en flexión (Marrón)



ELECCIÓN DE LOS IMPLANTES

EL POLIETILENO

En la elección de los implantes considerando que estamos centrándonos en describir las prótesis de deslizamiento, las más frecuentes hoy por hoy y motivo de estudio de esta tesis, lo fundamental será la elección del polietileno, la pieza plástica intermedia entre el componente femoral o el tibial. Se han descrito modelos que comprenden la pieza tibial también de polietileno haciendo un monobloque tibia polietileno todo del mismo material, denominados “*all-poly*”, que han obtenido buenos resultados de supervivencia del 99,4% a los 14 años sobre todo en gente de edad avanzada, constituyendo una alternativa válida en algunos casos.⁵⁰ Estudios más recientes con muestras grandes de pacientes llegan a afirmar incluso superioridad de estos implantes al sufrir menos complicaciones y movilizaciones a largo plazo al eliminar una superficie de fricción, incluso en pacientes no añosos⁵¹.

Básicamente podríamos comprender tres tipos de polietileno, no por su composición si no por su forma y sus características biomecánicas. Estos tres tipos serían los que se realizan con mantenimiento de ligamento cruzado posterior o *cruciate retaining* (CR), los posteroestabilizadas (PS) y los ultracongruentes (UC).

Las CR son modelos de polietileno en cuya técnica quirúrgica hay que mantener íntegro el ligamento cruzado posterior. Las PS lo sustituyen mediante un poste o leva central en el polietileno tibial y las UC sustituyen tanto el cruzado anterior como posterior por un polietileno más congruente, especialmente en la parte anterior adaptando el perfil de los cóndilos femorales limitando el daño por el desplazamiento anteroposterior creado por la ausencia de dichos ligamentos. Existen diversas ventajas e inconvenientes (**Tabla 2.4**) sobre estos implantes que hacen que se cree un debate sobre cuál es el mejor y su uso.⁵² Pese a ello existe en la literatura científica bastante igualdad al respecto, el análisis de los estudios comparativos lo reflejaremos más en el momento de discusión al ser uno de los factores que analizamos al respecto.

Principalmente el debate, más que en los tres grupos se centra más si se debe o no conservar el ligamento cruzado y en ese sentido se han realizado la mayoría de

trabajos publicados al respecto. También hay que considerar que en algunos modelos como la prótesis APEX que nos ocupa cambia el modelo del implante femoral entre los CR y UC frente a los PS, que precisa una mayor resección femoral para acomodar el poste o leva, por lo que la biomecánica de la prótesis en su globalidad se afecta no solo por las variaciones del polietileno.

Tabla 2.4: Ventajas y desventajas de los modelos de polietileno.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Estabilizada posterior (PS)	Técnica más sencilla Cualquier deformidad: universal Superficie más congruente: menor desgaste del polietileno	Mayor resección ósea en fémur Desgaste del polietileno del poste. Síndrome del resalte rotuliano.
Polietileno ultracongruente (UC)	Técnica más sencilla Cualquier deformidad: universal. Superficie más congruente: menor desgaste del polietileno Conservación del stock óseo No desgaste del poste central	Precisa un correcto equilibrio ligamentoso Posibilidad de luxación en caso de desequilibrio ligamentoso
Conservación del LCP (CR)	Conservación de la línea articular Conservación del stock óseo No desgaste del poste central Menor síndrome del resalte.	Dificultad técnica Movimiento paradójico anterior Imposibilidad en deformidades graves: no universal Ruptura/degeneración del LCP Polietileno plano: desgaste.

Así pues si conservamos el LCP como es el caso de los modelos CR obtenemos la ventaja de que el LCP impide la subluxación posterior de la tibia en flexión, mejorando la estabilidad sagital en ese movimiento, consiguiendo una mejor estabilidad en varo y valgo por la conservación de la propiocepción de dicho ligamento. Va a permitir también la realización del “rollback” femoral, que es cuando el punto de contacto entre fémur y tibia puede rodar hacia atrás al flexionar la rodilla, aumentando también teóricamente los grados de flexión y mejorando el brazo de palanca del cuádriceps. Para que pueda existir este “rollback” el polietileno ha de ser relativamente plano, dando lugar a mayores tensiones del polietileno en el área de contacto con el fémur,

por lo que es importantísimo equilibrar adecuadamente la tensión del LCP, de ahí la mayor dificultad técnica en este tipo de polietilenos. Si este es demasiado laxo puede hacer un efecto de balancín sobre el componente tibial, y si por el contrario es demasiado tenso puede hacer el efecto denominado cascanueces y llegar a movilizar y abrir el platillo tibial al flexionar, el efecto “*lift-off*”.

Si no se conserva el LCP y optamos por un sistema de leva como el PS o de reborde anterior prominente como es el UC para evitar la subluxación posterior de la tibia en flexión, estos sistemas conforman que el “*rollback*” sea menos natural y a expensas más de la mecánica de la prótesis, la leva o el polietileno conformado reducen las tensiones de contacto del polietileno pero podemos encontrarnos que la interfaz hueso-cemento está sometida a mayor tensión provocando un aflojamiento si no están debidamente colocados los implantes. Pese a todo son menos exigentes técnicamente y altamente recomendables cuando nos encontramos con ausencia o alteraciones del LCP así como otro tipo de deformidades o alteraciones importantes de la estructura anatómica de la rodilla.⁵³

Por último, en cuanto a la relación polietileno y platillo tibial también contamos con la opción de poner un platillo móvil donde el polietileno tibial puede rotar sobre el platillo con la ventaja teórica de que facilitar la conformidad entre fémur y tibia va a reducir el desgaste del polietileno, conseguir mayor movilidad y corregir los posibles errores de colocación de la prótesis en cuanto a rotación de los implantes. Pese a todo, el riesgo de luxación del platillo y la existencia de una nueva interfase entre platillo tibial y polietileno hace que estos implantes tengan sus detractores, y que la mayoría de cirujanos opte por la colocación de un platillo fijo solidarizado con el polietileno. En general no se ha observado superioridad de un tipo de implante sobre otro^{54 55 56}, incluido en este sentido también el último metaanálisis de Cochrane del 2015⁵⁷ sobre esta cuestión. La opción de implantar un polietileno que englobe el componente tibial de forma monobloque todo polietileno, los denominados “*all poly*” es otra posible tercera opción, y aunque no se usa de forma común muchos estudios afirman que tampoco existen diferencias entre este implante y los otros nombrados, pudiendo optarse también por esta opción^{58 59}, ya que pese a considerarse un implante dirigido

a pacientes de mayor edad, hay estudios que lo recomiendan en pacientes jóvenes y justifican mayor supervivencia y un menor gasto económico.⁵¹

SISTEMA DE FIJACIÓN

Como señalábamos en apartados anteriores existen una vez seleccionados los componentes definitivos dos sistemas de fijación principales a los que nos podemos atener para implantar la prótesis definitiva. Las propiedades y características del cementado o no ya las señalamos en apartados anteriores, cuando nos referíamos a la artroplastia de rodilla en general.

La opción más común es la de realizar el cementado de ambos componentes, puesto que se adapta perfectamente a cualquier tipo de hueso, y en el caso de no realizarlo habitualmente se hace con el fémur. Para adoptar la decisión de no cementar debemos de contar con un hueso no osteoporótico obligatoriamente, así como realizar una técnica de cortes meticulosa y contar con un óptimo diseño del implante. El componente femoral ha demostrado buenos resultados similares a los cementados, basándose en un sistema tipo “*press fit*” que favorece una fijación primaria para conseguir que suceda la secundaria, la osteointegración del implante, por el contrario los resultados de los platillos tibiales no han sido satisfactorios al dar más problemas por fatiga del metal y dolor persistente⁶⁰. Por estos problemas con el componente tibial surge el concepto de las prótesis híbridas cuando se trata de hueso no osteoporótico, optando por un no cementado femoral y un cementado tibial, destacando algunos autores muy buenos resultados respecto a usar cementados en este tipo de pacientes⁶¹.

En vista a estos problemas con los componentes tibiales, la aparición de nuevos materiales como el metal trabecular están generando optimismo al respecto, pero es un campo en el que se debe seguir trabajando. Actualmente los resultados son buenos pero actualmente no superiores en la mayoría de los casos y con escaso periodo de seguimiento para valorar supervivencias, contando además con el factor negativo de su mayor coste económico^{62 63}.

En general podríamos afirmar que tanto las prótesis cementadas como las híbridas están altamente contrastadas siendo las dos implantes con resultados muy similares,

siempre que se apliquen siguiendo una buena valoración del estado del hueso nativo sobre las que se implantan y una técnica de fijación correcta en el caso de las no cementadas. La mayoría de autores en los últimos años consideran como el valor de referencia o “*gold standard*” las cementadas por su polivalencia y buenos resultados⁶⁴⁶⁵⁶⁶, se considera que la cementación evita problemas de osteointegración derivados de errores técnicos en la cirugía y tiene una durabilidad igual o superior a la fijación biológica. Esta referencia o patrón oro es incluida también para pacientes jóvenes o menores de 65 años, puesto que ya desde la última década se ha demostrado que la tasa de supervivencia no es menor para este tipo de pacientes e incluso superior, con tasas de supervivencia a 10 años del 89% en no cementadas frente al 96 % de las cementadas⁶⁷, en trabajos al respecto también refuerzan el uso del cemento defendiendo que en estos pacientes de menor edad, la enfermedad de partículas del polietileno va a suponer una causa más importante de aflojamiento que el envejecimiento del cemento, así como que en el caso de conseguir una buena osteointegración en los no cementados, el arrancamiento del hueso unido al implante puede causar graves defectos que dificulten la cirugía de revisión.⁶⁸

EL IMPLANTE PATELAR

La sustitución o no de la superficie articular de la patela constituye otra de las decisiones que el cirujano debe tomar al abordar una artroplastia total de rodilla. Actualmente en cuanto al implante se refiere existe consenso en que este componente debe de ser un monobloque de polietileno y preferiblemente ser cementado⁶⁹. Más controvertido supone cuando debe de realizarse. Más controvertido es determinar los casos en los que debe hacerse.

Pese a que algunos grupos han defendido realizar el implante patelar de rutina⁷⁰, en vista a disminuir el dolor en la zona anterior postoperatorio, que la única causa sea debido a reemplazar la rótula o no está en discusión actualmente, debido a que existen diversas causas al respecto, incidiendo en la buena alineación del resto de componentes como del aparato extensor para evitarlos. En diversos metaanálisis actuales se ha observado que la realización de la misma puede disminuir en el postoperatorio temprano el dicho dolor, pero a largo plazo no demuestra superioridad en cuanto a los resultados el realizar este gesto o no⁷¹⁷². A esto se suma la existencia

del riesgo de complicaciones derivadas de dicho componente (0-4%) y que la supervivencia del componente rotuliano es inferior al femoral y tibial.⁷³

Debido a estos factores, evidencia aceptada de forma más unilateral es que el paciente candidato ideal para esta técnica sería aquel que cuenta con un grado IV de la clasificación de Outerbridge (pérdida total del cartílago articular en toda su extensión con reacción ósea subcondral en imágenes de radiología y/o visualización artroscópica de exposición de hueso en toda la superficie patelar articular), dejando a la elección del cirujano hacerlo en estadios anteriores.⁷⁴

Otra sugerencia respecto a la patela si optamos por no protetizarla, además de eliminar osteofitos que puedan dificultar su encarrilamiento y buen alineado, con vistas a conseguir disminuir el dolor anterior de rodilla sería realizar con el bisturí eléctrico una electrocauterización de forma circunferencial en todo el perímetro de la cara articular. AL respecto hay estudios que no encuentran diferencias entre realizarlo o no⁷⁵ y otros que si encuentran diferencias incluso a 7 años postoperatorios recomendando su realización de forma sistemática^{76 77}. La existencia de diversos resultados en diversas muestras deja a criterio del cirujano su realización, pero lo que si podemos observar es que no se han reportado consecuencias negativas a su uso.

LA CIRUGÍA NAVEGADA EN ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA.

Por navegación entendemos el uso de técnicas quirúrgicas apoyadas por sistemas informáticos, tanto de *hardware* o de *software* que nos ayuden a realizar una óptima técnica quirúrgica y realización de los cortes durante la cirugía. No se trata de un concepto nuevo, puesto que su uso ya lleva muchos años de recorrido, pero sí que el avance tecnológico está consiguiendo un mayor auge de estas técnicas. La navegación no es exclusiva de la prótesis de rodilla pero sí que es dentro de la ortopedia la intervención donde más se emplea de forma común.

Para la navegación contamos con el soporte físico que es el hardware, consistente en el sistema de cámaras localizadoras, emisores de señal y localizadores fijados en el esqueleto del paciente y/o en el instrumental quirúrgico, así como un ordenador con capacidad de almacenamiento de datos. El sistema más común de comunicación entre los receptores y el ordenador son los infrarrojos, aunque también existen modelos que lo realizan con ondas electromagnéticas. **(Imagen 11)**

EL software va a ser el programa informático que lleve integrado dicho ordenador y que sea capaz de realizar la interpretación de las mediciones que realicemos con el instrumental. Este suele ser distinto y adaptado para cada modelo protésico.

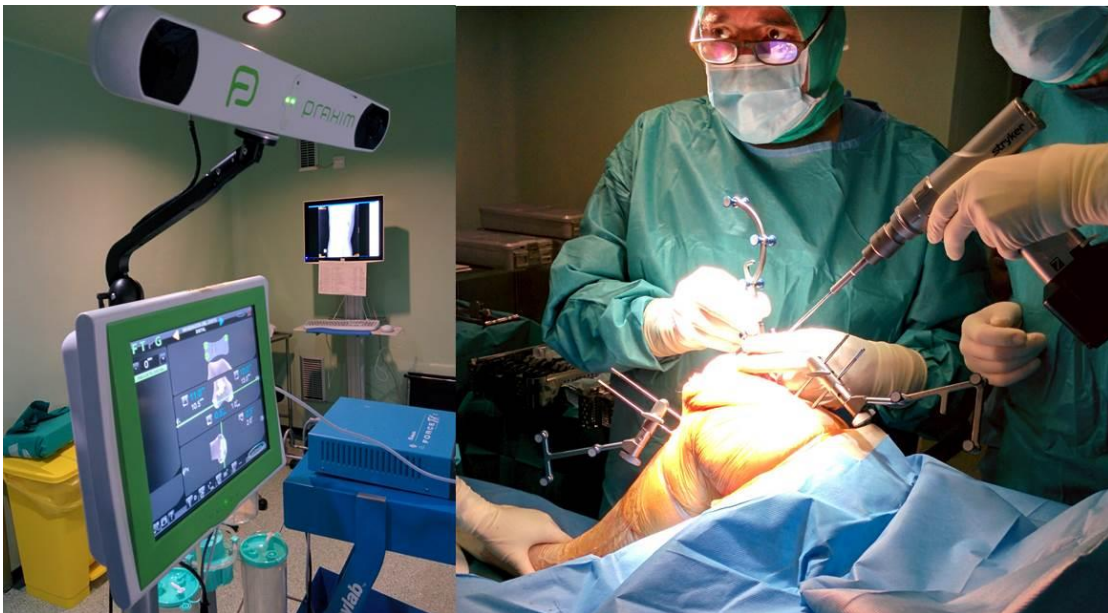
El objetivo del uso de la navegación es mejorar la alineación de los componentes protésicos. Tanto en estudios multicéntricos de hace una década⁷⁸ como más actuales que incluyen seguimientos a 9 años de estos pacientes⁷⁹ destacan conseguir resultados superiores a la técnica convencional señalando errores menores de 3º de medición en el plano frontal, logrando el objetivo de óptima alineación ya que una desviación mayor de esa cifra en varo o valgo se ha relacionado con una menor supervivencia del implante.⁸⁰

En el aspecto de alineación rotacional de los componentes no ha demostrado la navegación superioridad frente a las técnicas no computerizadas^{81 82}, pero sí que en estos mismos trabajos se señala otras ventajas asociadas que se han visto a la cirugía navegada, como una disminución del sangrado quirúrgico y posible asociación con menor riesgo de embolia grasa al no usar guías intramedulares femorales, así como la posibilidad de realizar abordajes menos invasivos.

Como factor negativo se suele señalar que con la navegación se produce un aumento del tiempo quirúrgico, cifrado entre 16 y 20 minutos más de media, aunque suele disminuir según vaya adquiriendo destreza el cirujano, así como un posible mayor gasto económico al usar estos sistemas y la necesidad de tener que anclar pines roscados en fémur y tibia para la colocación de los sensores.⁸³

Pese a las múltiples ventajas de la navegación, las de alineación principalmente, hoy por hoy esta técnica no se considera el patrón oro, pero si podemos señalar que cada vez existen más grupos de estudio evaluando sus resultados, mejores equipos tecnológicos para realizarla y a un menor coste y no hay que descartar que en el futuro pueda considerarse el modo más común de implantar una artroplastia primaria de rodilla. La evaluación concienzuda y científica de los resultados nos darán la respuesta.

Imagen 11: Cirugía navegada de rodilla, en la izquierda de la imagen el ordenador receptor, en la derecha los cirujanos con los trackers colocados en la extremidad.



2.4 SEGUIMIENTO DE LA ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA.

El examen de una artroplastia primaria de rodilla en los seguimientos puede ser evaluado mediante una serie de métodos que en la ortopedia se clasifican como objetivos o subjetivos. El primero incluye la medición de cambios radiológicos, de fuerza y rango de movimiento, que implican al cirujano ortopédico hacer un juicio sobre el paciente en base a unos datos obtenidos de la valoración del mismo y mensurados clínica y radiologicamente. Los métodos subjetivos se basan en la obtención de respuestas directamente de los pacientes sobre sus percepciones de la salud y la enfermedad. Cuestiones relativas a la satisfacción del paciente son otra consideración y no necesariamente en consonancia con otras medidas de resultado. Estos resultados, a veces discordantes, a menudo pueden ser explicados como un fracaso al no lograr las expectativas del paciente⁸⁴.

La mayoría de los investigadores aceptan que una combinación de medidas objetivas y subjetivas es recomendable a fin de proporcionar una evaluación completa de la salud relacionando la calidad de vida y la evolución protésica⁸⁵. La falta de planificación puede dar lugar a malas tasas de respuesta y a una visión parcial de los datos que hará que el estudio sea una tarea inútil.

La medida de un resultado debe tener propiedades particulares. Hay que demostrar que es fiable, válido y sensible, por lo que debe responder a los cambios del estatus inicial del paciente⁸⁶. La justificación de tales aspectos de medición no son tan sencillas y los métodos de realización han sido nominados como psicometría.

MEDIDAS OBJETIVAS

EXAMEN CLÍNICO

La anamnesis y exploración física del paciente siempre se ha destacado en medicina como uno de los pilares de una correcta praxis. Previamente a la intervención habremos entrevistado al paciente para obtener sus antecedentes patológicos previos, tanto personales como familiares, antecedentes quirúrgicos y también de otras esferas para conocer su actividad la profesión que desempeña, así como posibles aficiones de índole deportiva. Hábitos tóxicos y su capacidad para desempeñar determinadas tareas también deben de estar incluidas en la anamnesis inicial para poder realizar un seguimiento posterior en todas las mediciones.

La sintomatología clínica relatada por el paciente también deberá reflejarse en esta parte para conocer de alguna manera, tanto pre como en los puntos de seguimiento postoperatorio cuales son las sensaciones del paciente y a que elementos o momentos le da mayor importancia. Así pues debemos entrevistar al paciente sobre sus síntomas generales, dolor, rigidez matutina y al realizar ejercicio además de las sensaciones propioceptivas respecto a la estabilidad de la articulación, detectar también posibles síntomas de inestabilidad articular.

En la inspección debemos de evaluar al paciente en decúbito supino y observar también la rodilla contralateral a la intervenida. Una simple inspección visual nos puede informar de posibles alteraciones de la piel, vasculares, cambios de tamaño de una extremidad respecto a la otra ya sea por inflamación y aumento o por atrofia muscular y disminución.

Pasando a la palpación podremos valorar ya el estado de la inflamación si existe, el tipo de edema, temperatura respecto a la contralateral, valoración de posibles puntos dolorosos localizados o difusos o valorar zonas con pérdidas de sensibilidad que se pueden dar en determinados casos. Desde este punto comenzaremos también una exploración más activa localizando la rótula y evaluar si existe derrame articular, si existe estabilidad del aparato extensor y si existe un signo de cepillo patelar o ruidos en la evaluación en extensión.

Llegados a este punto comenzaremos a mover la rodilla del paciente, debemos tomar nota de la movilidad activa y pasiva de la rodilla, rango de movimiento y dolor al realizarlo, debemos apuntar las contracturas en flexión y en extensión. El balance articular se suele realizar con la ayuda de un goniómetro, colocando el eje del mismo en el eje de la articulación y posteriormente los brazos del goniómetro en el eje diafisario de tibia y fémur⁸⁷. Posteriormente se conoce y explora la estabilidad forzando el varo y valgo de la articulación en extensión completa y en flexión de 30 °. También es muy importante conocer la estabilidad en el plano antero-posterior mediante la antepulsión y retropulsión de la tibia, junto a movimientos rotacionales.

EXAMEN RADIOLÓGICO

Las proyecciones radiológicas importantes para la valoración de la artroplastia de rodilla son: lateral en flexión y anteroposterior en bipedestación, que permiten observar las relaciones articulares y la alineación de los componentes protésicos⁸⁸. En la anteroposterior lo ideal es contar con una radiografía telemétrica de extremidades inferiores para conseguir una buena medición de los ejes.

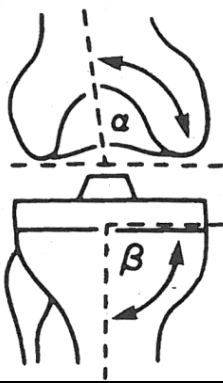
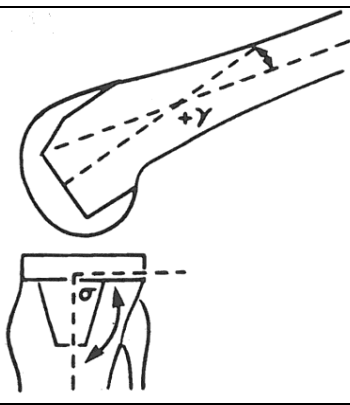

Los puntos indispensables a considerar en la valoración de las artroplastias de rodilla son:

1. Proyección AP telemétrica en bipedestación.. Valora la relación entre los ejes femoral y tibial de las prótesis. El ángulo entre los ejes debe ser de 7° +/- 5°⁸⁹. La desviación en valgo es aceptable; sin embargo, la desviación en varo afecta la estabilidad de la articulación, y disminuye la duración de la prótesis. Los componentes femoral y tibial se deben encontrar perpendiculares a los ejes largos de fémur y tibia respectivamente, con una variación permitida hasta de 5°. Ángulos mayores se consideran en valgo y menores en varo. Estas alteraciones de la alineación condicionan mayor riesgo de aflojamiento⁹⁰. Mediremos el eje mecánico (ángulo entre eje mecánico de fémur y eje mecánico de tibia), el ángulo Femoral α (Ángulo medial formado entre línea entre la prótesis y el eje anatómico de fémur) y el ángulo Tibial β (Ángulo medial formado entre línea entre la prótesis y el eje anatómico de tibia).

(Ilustración 1)

2. Proyección lateral. La relación entre la diáfisis del fémur con el aspecto posterior de su componente protésico debe ser de 100° , y la de la tibia con su prótesis debe ser de 90° con igual variación⁹¹. Tomaremos el ángulo femoral y (Ángulo formado entre línea entre la prótesis y el eje anatómico de fémur) y el ángulo tibial σ (Ángulo formado entre línea entre la prótesis y el eje anatómico de tibia). **(Ilustración 1)**

Ilustración 1. Extracto de la toma de registro de ángulos y sus esquemas.

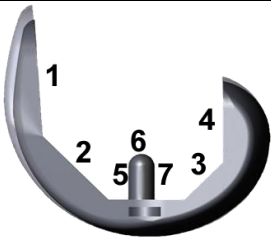
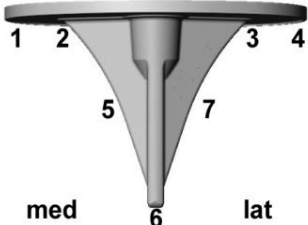
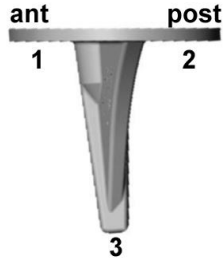

AP	Lateral	Telerradiografía
		
Femoral (α): _____ ^o Tibial (β): _____ ^o Total _____ ^o	Femoral (γ): \pm _____ ^o Tibial (δ): _____ ^o	Eje mecánico: _____ ^o

Para completar el estudio de radiología básico en el seguimiento de la prótesis es importante valorar la aparición de radiotrasparencias o zonas de posible movilización protésica. La sociedad Americana de la rodilla publicó en 1989 un sistema de evaluación radiológica de las artroplastias de rodilla respecto a la estabilidad del implante (Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoring System⁹¹). La tibia se examina en la proyección AP y L, el fémur en la proyección L y la patela en la

proyección de Merchant. No se introducen diferencias respecto al tipo de prótesis, ya sea primaria o revisión.

En la posición AP tibial se delimitan siete zonas, de las cuales la zona 5, 6 y 7 se reserva para los implantes que poseen quilla o vástago. La proyección lateral cuenta con 3 zonas. En la proyección lateral del fémur se estudian otras siete zonas, obviando la proyección AP. El implante patelar se estudia mediante dos modelos según el tipo de fijación mediante uno o dos tetones. **(Ilustración 2)**

Ilustración 2: Zonas de radiotrasparencias (Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoring System).

Radiotrasparencias			
			
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Patela <input type="checkbox"/>

El cálculo del índice para cada uno de los componentes se realiza mediante la suma de las imágenes de radiolucencia u osteolisis alrededor de los implantes en milímetros de cada una de las áreas. Si el sumatorio es igual o menor a cuatro y no es progresivo se considera el implante estable. Si la cifra está entre el 5 y el 9 debe seguirse evolutivamente el caso para detectar la progresión. Si por el contrario la cifra es igual o mayor a 10, el fallo es posible, independientemente de la exploración clínica del paciente.

MEDIDAS SUBJETIVAS

Una cantidad considerable de investigaciones llevadas a cabo durante la última década ha demostrado que los informes de los pacientes pueden ser fiables, válidos y sensibles a los cambios clínicos. Existen múltiples escalas aceptadas por la literatura científica y contrastadas.

Los más extendidos para el estudio de la artroplastia primaria de rodilla son el Short Form Health Survey 36 (SF-36) o su versión reducida el Short Form Health Survey 12 (SF-12), el Western Ontario and McMaster's Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) y el sistema de clasificación de la Sociedad Americana de la Rodilla (KSS o AKS)⁹².

Otro cuestionario muy extendido sobretodo en el mundo anglosajón es el Oxford Knee Score (OKS)⁹³, presente en la mayoría de los artículos de origen británico. Es la versión de rodilla del Oxford-12 para la valoración de artroplastias y artrosis de rodilla. Es un cuestionario corto (12 items), práctico y fácil de aplicar basado en respuestas que responde el paciente. Una de las limitaciones, comparado con el uso del cuestionario de la Knee Society, es que es más influenciado por variaciones demográficas como la edad y condiciones médicas mayores coexistentes, debido a un componente funcional incrementado, mientras que el Knee Society Score separa el estado de la rodilla del estado funcional. Por esta razón preferimos usar el AKS frente al Oxford Knee Score.

En este estudio se ha decidido optar por el SF-12 en lugar del SF-36 debido a que en otros estudios del registro nacional de artroplastias sueco lo consideran el mejor para evaluar la salud general superando al propio SF-36 en esta cuestión⁹⁴, además de facilitar la toma de datos.

A continuación explicaremos los tres cuestionarios que son además los que se han utilizado para la elaboración de este estudio.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE LA RODILLA (KSS)

Desde que se publicó en 1989, el sistema de clasificación de la Sociedad Americana de la Rodilla (KSS o AKS) ha sido ampliamente aceptado como una medida clínica en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla⁹⁵.

La utilización de un doble sistema de calificación, por un lado la articulación (KSS Rodilla) y por otro la función (KSS Funcional), es un método muy efectivo para resolver el problema que surge cuando el deterioro del estado de salud de un paciente influye en su estado funcional, mientras que el estado de la rodilla después de la cirugía sigue siendo excelente. Cuando estas indicaciones son correctas, el curso cronológico de la rodilla separada y las puntuaciones funcionales serían diferentes a medida que el paciente envejece. También hay necesidad de definir la influencia de diferentes variables como las postuladas por la dolencia médica, edad y artritis múltiple en la puntuación de función y puntuaciones de rodilla.

Para una mejor comprensión de los resultados si estos se agrupan de 85 a 100 puntos se considerarán excelentes, de 70 a 84 buenos, de 60 a 69 regulares y menos de 60 malos resultados⁹⁶.

CUESTIONARIO DE SALUD GENERAL SF-12

El SF-12 es la versión reducida del SF-36, el cual consiste un cuestionario multirrespuesta de 36 preguntas creado por John E.Ware y la Rand Corporation de Santa Mónica.

EL SF-12 proporciona una medida subjetiva del estado de salud. Evalúa ocho aspectos del estado de salud: funcionamiento físico, limitaciones en el rol por problemas físicos de salud, funcionamiento social, dolor corporal, salud mental, limitaciones en el rol por problemas personales o emocionales, vitalidad y salud general.

Para confeccionar el SF-12⁹⁷ se utilizaron métodos de regresión lineal múltiple con el fin de seleccionar aquellos ítems que mejor reprodujesen las medidas sumario física y mental del SF-36. De esta forma se obtuvieron 10 ítems, y los dos restantes se escogieron seleccionándolos de tal manera que todas las escalas del SF-36 estuvieran bien recogidas en la versión reducida.

En el año 2002 apareció la versión 2⁹⁸ de este cuestionario que es la que se usa en este estudio. Los cambios más relevantes entre la versión 1 y la versión 2 fueron el aumento de las opciones de respuesta de 2 a 5 en los ítems de Rol, Físico y Mental, para lograr disminuir los elevados efectos techo que presentaban, y una reducción de las opciones de respuesta de 6 a 5 para las dimensiones Salud Mental y Vitalidad.

Además, se realizaron cambios del formato y del texto para facilitar su comprensión y lograr una reducción de valores ausentes, tanto como para aumentar la comparabilidad con otras versiones adaptadas culturalmente. Mientras que la versión 1 del SF-12 (SF-12v1) solo permite calcular 2 puntuaciones, el componente sumario físico (CSF) y mental (CSM), la versión 2 (SF-12v2) permite calcular además el perfil de las 8 dimensiones originales del SF-36.

Para cada dimensión se recodifican los ítems y se suman, transformándose posteriormente esta puntuación directa en una escala que va del 0 al 100, del peor estado de salud al mejor, y proporciona un perfil del estado de salud basado en la puntuación alcanzada en cada una de las ocho dimensiones analizadas. Estas ocho dimensiones se agrupan en dos factores, salud física y salud mental. La valoración de los resultados se realiza a través de la comparación con los resultados de una población de referencia que se a lo más similar a la estudiada en cuanto a sexo, edad y otros factores del individuo. En principio se realizó con la población de referencia americana pero en la actualidad se hace con una población de referencia española⁹⁹.

El cuestionario SF-12 reproduce más del 90% de la variabilidad de las escalas del SF-36, se encuentran correlaciones que oscilan entre 0.94 y 0.96 en la escala física y 0.94 y 0.97 en la mental¹⁰¹. Algunos autores recomiendan también el uso del SF-36 para evaluar la efectividad de intervenciones en la salud, el SF-12 para seguimientos de procesos y otras versiones más cortas que existen para temas económicos y sociales¹⁰⁰, con lo que se refuerza la idea de contar con este cuestionario para la evaluación de los seguimientos de la artroplastia de rodilla.

ÍNDICE OSTEOARTRÍTICO DE Mc MASTER Y DE WESTERN ONTARIO (WOMAC).

El cuestionario WOMAC es un instrumento específico para la artrosis creado por Bellamy y Buchanan¹⁰¹. Es una autoevaluación específica de para los pacientes con artrosis de rodilla y cadera, compuesto por 24 temas en tres dimensiones: dolor, rigidez y capacidad funcional.

Se desarrolló para poder disponer de un instrumento de medida estándar y válido internacionalmente para evaluar los resultados en los ensayos clínicos de tratamientos de la artrosis de rodilla y cadera preferentemente. El WOMAC se diseñó a partir de una

revisión de la literatura sobre las medidas clínicas incluidas en los ensayos clínicos en pacientes con artrosis. Se seleccionaron tres conceptos importantes para el paciente e independientes del observador (personal sanitario o paciente). Estas variables se refirieron a rodilla y cadera, ya que la artrosis afecta principalmente a estas dos articulaciones y la mayoría de los ensayos clínicos revisados se centraban en esas dos articulaciones. Posteriormente se publicó una validación para los pacientes tratados mediante artroplastia articular.¹⁰²

La puntuación de osteoartritis WOMAC es específica de enfermedad, desarrollada para pacientes con artrosis de rodilla. Se obtiene a partir de un cuestionario que emplea una escala visual analógica para la evaluación del dolor (6 preguntas), rigidez (2 preguntas) y capacidad funcional (17 preguntas). La mejor puntuación para cada ítem es 0, utilizando una escala visual analógica de 10 centímetros. Es una escala multidimensional. Contiene 24 ítems que cubren tres dimensiones: 5 ítems sobre dolor, 2 sobre rigidez y 17 sobre capacidad funcional en general, siempre refiriéndose a la rodilla. Existen dos versiones que sólo se diferencian en el tipo de respuesta. Una es con respuestas en escala visual analógica horizontal (WOMAC VA 3.0) de 10 centímetros que va de «ningún dolor, ninguna rigidez y ninguna dificultad» a «máximo dolor, máxima rigidez y máxima dificultad», según la dimensión.

La otra versión incluye cinco categorías de respuesta tipo Likert (WOMAC LK 3.0) que representan diferente intensidad («ninguno, poco, bastante, mucho, muchísimo»). Respecto a la referencia temporal, en la versión VA se pregunta respecto a las 48 horas previas, y en la versión LK en la dimensión de dolor se pregunta «si últimamente...». En las dimensiones de rigidez y capacidad funcional se pregunta «si actualmente...». La versión española sigue este último modelo.

Los autores de la versión original realizaron un estudio sobre cómo influía la referencia temporal en las respuestas y hallaron que no había dependencia entre las respuestas de los pacientes y el marco temporal a que se hacía referencia siempre que fuera entre las 24 horas y los 14 días.

Respecto a la puntuación, en la versión LK 3.0 el recorrido de la respuesta de cada ítem va de 0 hasta 4 puntos. Para obtener la puntuación de cada dimensión se suman las

puntuaciones de los ítems correspondientes. Para la versión VA 3.0 se utiliza la regla y se calcula la distancia en milímetros desde el extremo de la izquierda hasta el punto marcado por el paciente. De la misma manera, la puntuación para cada dimensión se obtiene sumando los valores asignados a cada ítem. De esta manera en Dolor obtendremos un rango de 0 a 20 puntos, en Rigidez de 0 a 8, y en Capacidad Funcional de 0 a 68, significando siempre peor resultado cuanto mayor sea la puntuación del paciente como se señalaba anteriormente.

La gran difusión del índice WOMAC se debe a diversos factores. Existe una amplia participación del paciente en el desarrollo del temario. Éste es quizás el más importante, ya que es un enfoque que reduce el potencial de influencia del facultativo sobre las respuestas del paciente. Para ello se ha realizado numerosos estudios de evaluación de validez, reproductibilidad y capacidad de respuesta. Se ha traducido de manera formal a múltiples idiomas, lo que favorece el intercambio de información científica¹⁰³.

Los tres cuestionarios se pueden encontrar en el cuaderno de recogida de datos al final **(Anexo 1)**.

3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

La hipótesis de este estudio se basa en que el paciente intervenido de artroplastia total de rodilla obtiene una mejoría clínica y radiológica tras la implantación de la misma respecto a su estado preoperatorio, influyendo de forma satisfactoria en la calidad de vida de los pacientes.

El propósito de esta tesis doctoral es establecer cuál es el nivel de satisfacción y funcional de los pacientes intervenidos a corto plazo así como el tiempo de obtención del mayor nivel de los mismos entrando en una fase de meseta. Es importante también comparar los distintos pacientes estableciendo grupos por sus características así como con las variables de la cirugía propiamente que nos ayuden a establecer factores predictivos del periodo que van a tener hasta alcanzar el máximo nivel y cuál va a ser ese máximo nivel esperado según la idiosincrasia del paciente, estableciendo grupos de caso y control entre los mismos pacientes.

Como hipótesis nula (H_0) se enuncian:

- Que no hay diferencia entre las escalas de valoración clínica y del estado de salud (KSS, WOMAC y SF-12) entre los puntos de observación postoperatorios a los 3 meses, al año y a los 3 años.
- Que no hay dependencia entre las características preoperatorias clinicoradiológicas y comorbilidades a la obtención de mejores resultados en las escalas clínicas y de valoración.
- Que no hay dependencia entre las características de la cirugía y tipo de implantes elegidos a la obtención de mejores resultados en las escalas clínicas y de valoración.

Estas hipótesis nulas generan las siguientes alternativas (H_1):

- Que existe diferencia entre las escalas de valoración clínica y del estado de salud (KSS, WOMAC y SF-12) entre los puntos de observación postoperatorios a los 3 meses, al año y a los 3 años.

- Que existe dependencia entre las características preoperatorias clínicoradiológicas y comorbilidades a la obtención de mejores resultados en las escalas clínicas y de valoración.
- Que existe dependencia entre las características de la cirugía y tipo de implantes obtenidos a la obtención de mejores resultados en las escalas clínicas y de valoración.

Como objetivos generales nos fijamos los siguientes puntos:

- Conocer el momento de máxima funcionalidad y calidad de vida del paciente en función de las escalas de valoración clínicas y del estado de salud.
- Conocer si a partir de ese punto el paciente mantiene dichos valores.
- Estimar si las características antropométricas del paciente y comorbilidades van a influir en los resultados clínicos y de calidad de vida a corto plazo y van a servir como factor predictivo.
- Saber si por las nombradas características del paciente los niveles a los que puede aspirar pueden ser menores a los del resto de los pacientes que no los compartan.
- El estudio de las variables intraoperatorias y del implante que nos puedan suponer cambios en la posterior evolución del paciente.

4. MATERIAL Y MÉTODO.

DISEÑO DEL ESTUDIO Y REGISTRO

El estudio planteado fue de tipo observacional longitudinal prospectivo. La población incluida en el estudio comprendió todos los casos incluidos en lista de espera quirúrgica por los cirujanos del servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa a los que se les implantó una artroplastia total de rodilla tipo APEX con sus distintas variables técnicas por el diagnóstico de gonartrosis de rodilla con mala respuesta a tratamiento conservador.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes intervenidos entre mayo de 2011 y mayo de 2012 en nuestro centro hospitalario implantando una artroplastia de rodilla APEX.
- Hombres y mujeres mayores de edad.
- Sujetos capaces de entender el objetivo del estudio y de rellenar las encuestas de valoración clínica.
- Pacientes que acuden a las revisiones en nuestras consultas y pertenecen a nuestra área de influencia hospitalaria.
- Aceptación del consentimiento para realización del estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pérdida del paciente en su seguimiento.
- Desconocimiento o incapacidad para la realización de las pruebas y escalas de valoración.
- Negación expresa del consentimiento para la realización del estudio.

Los momentos de recogida de datos fue en el preoperatorio, técnicos del momento quirúrgico en sí, al mes postoperatorio, a los tres meses, al año y a los tres años según la práctica habitual del servicio.

EL modo de revisión fue de modo personal entrevistando a los pacientes previamente a la cirugía para los preoperatorios. Para los seguimientos se citó a los pacientes para su evaluación y en algunos casos que hubo dificultad se realizaron de forma telefónica los cuestionarios y se completaron otros apartados como la radiología y rangos de movilidad con ayuda de las notas clínicas de los cirujanos en el seguimiento, ya que como señalábamos coinciden los puntos de seguimiento del servicio con los del estudio.

El cuaderno de recogida desarrollado (**Anexo 1**) comprende varios apartados, y la recogida de los mismos viene dada según la siguiente tabla, recogándose en cada momento los más relevantes para la evaluación de la evolución del paciente:

Protocolo	Datos	Preop	Cirugía	1 mes*	3 meses	1 año	3 años
Registro inicial	Identificación y Diagnóstico		NA	NA	NA	NA	NA
	Intervención	NA		NA	NA	NA	NA
	1 Técnica						
	2 Complicac. intraoperatorias	NA		NA	NA	NA	NA
	3 Componentes	NA		NA	NA	NA	NA
Seguimiento	KSS		NA	NA			
	SF-12v2		NA	NA			
	WOMAC		NA	NA			
	Complicac. y Rx	NA	NA				

NA: No aplicable, datos no recogidos en ese momento del seguimiento.

Así pues en el momento **preoperatorio** se recogen los siguientes datos:

- **DEMOGRAFÍA:** Sexo, Fecha de nacimiento, altura y peso.
- **DIAGNÓSTICO**
 1. Diagnóstico principal: gonartrosis primaria, secundaria, necrosis avascular, artritis reumatoide u otros.
 2. Intervenciones previas: Meniscectomía, osteotomía, Limpieza articular u otras.
 3. Grado de Ahlback.
 4. Deformidad: No deformidad (genu valgo fisiológico: 5-7º), varo o valgo y su graduación.
 5. Comorbilidades.

- CUESTIONARIOS
 1. KSS
 2. SF-12 versión 2
 3. WOMAC

En el **momento quirúrgico** se registra:

1. Fecha de la intervención y de alta.
2. Cirujano principal especialista o residente.
3. Lateralidad.
4. Tiempo de intervención.
5. Cirugía navegada o no navegada.
6. Rotación del componente femoral y grados.
7. Guía tibial intra o extramedular.
8. Afectación de la articulación femoropatelar.
9. Realización de isquemia, retirada previa o después del cierre.
10. Número de drenajes.
11. Tipo de anestesia.
12. Tipo de abordaje y artrotomía.
13. Actos asociados (Liberaciones y pateplopastia)
14. Hemograma preoperatorio y postoperatorio.
15. Complicaciones intraoperatorias.
16. Tipo de componentes implantados finalmente, talla y método de fijación.

En la **revisión mensual** postoperatoria se registran:

1. Medidas radiológicas de eje mecánico, el ángulo Femoral α y el ángulo Tibial β en anteroposterior y telemétricas. Ángulo femoral σ y el ángulo tibial σ en proyecciones laterales.
2. Zonas de radiotransparencias.
3. Complicaciones y tratamiento.

En la visita de los **tres meses, al año y a los tres años** se registró los mismos parámetros:

1. Cuestionario KSS.
2. Cuestionario SF-12 versión 2.
3. Cuestionario WOMAC.
4. Medidas radiológicas de eje mecánico, el ángulo Femoral α y el ángulo Tibial β en anteroposterior y telemétricas. Ángulo femoral σ y el ángulo tibial σ en proyecciones laterales.
5. Zonas de radiotransparencias.
6. Complicaciones y tratamiento.

DETALLES QUIRÚRGICOS

Todos los pacientes fueron intervenidos por cirujanos con experiencia en artroplastia primaria de rodilla pertenecientes al servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Lozano Blesa de Zaragoza. Todas las intervenciones se realizaron en un quirófano de presión positiva no laminar por un equipo compuesto por dos médicos especialistas y un médico interno residente de cirugía ortopédica y traumatología.

Como preparación preanestésica se procedió al rasurado y lavado de la zona operatoria, a la administración de heparina de bajo peso molecular subcutánea profiláctica según peso 12 horas previa a la cirugía y a la infusión intravenosa de 1 gramo de cefazolina (600 mg de clindamicina fosfato en caso de alergia medicamentosa) 30 minutos antes de la cirugía según los protocolos de profilaxis de la comisión de infecciones del hospital.

La intervención se realizaba en la mesa de quirófano en posición decúbito supino con un dispositivo para mantener la rodilla en flexión en caso de ser necesario. Se utilizó isquemia en todos los casos con la ayuda de un torniquete neumático automático y expresión de la pierna con venda elástica.

De forma postoperatoria en todos los casos se solicitó una analítica de control a las 24 horas postoperatorias tal como forma parte del protocolo, y una radiografía de control en proyección anteroposterior y lateral. La profilaxis antibiótica se complementó con dos dosis extra de antibiótico del mismo tipo que el preoperatorio a las 8 y 16 horas de la finalización de la intervención de forma intravenosa. La retirada de drenajes se realizó a las 24 horas postoperatorias, momento en el cual se comenzaba con movilización pasiva progresiva con artromotor además de inicio de la deambulación con ayuda de dos bastones ingleses y realización de ejercicios de flexoextensión activos de la articulación complementados con ejercicios isométricos de cuádriceps. La profilaxis antitrombótica con heparinas de bajo peso molecular subcutánea se mantuvo en todos los casos durante 30 días postoperatorios según protocolo.

La utilización intraoperatoria de guías intra o extramedulares, cirugía navegada y la elección del tipo de polietileno y fijación de los implantes quedó aleatorizada a la

elección del cirujano principal, según considerara más oportuno por su estudio preoperatorio o preferencias, así como la vía de abordaje y la retirada de la isquemia antes o después del cierre. La valoración del estado patelar y la realización de gestos quirúrgicos accesorios fueron registrados del protocolo quirúrgico escrito por el cirujano principal de cada intervención.

El tipo de anestesia a la que se sometía al paciente para la intervención era elegida a criterio del médico anestesista que colaborara en la intervención según su criterio.

El intervenir lo menos posible en este tipo de detalles de elección del cirujano principalmente se tuvo en cuenta con la intención de hacer los resultados del estudio lo más realistas posibles en base a la práctica habitual de un servicio de cirugía ortopédica y traumatología.

PRÓTESIS APEX DE RODILLA

A todos los pacientes incluidos en este estudio se les implantó un Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™, uno de los sistemas de artroplastia total de rodillas aceptados hoy en día en el sistema público de salud aragonés y por lo tanto a nuestra disposición en el hospital para todos los cirujanos del servicio. La decisión de usar un solo modelo concreto fue para intentar homogeneizar más los datos de la muestra y que el implante fuera el mismo para todos los pacientes (**Imagen 12**).

Se trata de un modelo de prótesis bi o tricompartmental puesto que también permite la sustitución de la superficie articular de la patela en el caso de que el cirujano lo encuentre adecuado. Es un sistema no constreñido de tipo deslizamiento, el más frecuente usado en la artroplastia primaria de rodilla, lo cual permite movilidad entre las piezas femorales y tibiales en el plano coronal y sagital. El platillo tibial viene preformado con una pendiente de 4º aunque es posible aumentarla con el instrumental de implantación tibial a elección del cirujano y su plan preoperatorio.

Entre las opciones de implantes que tiene lo más importante es destacar que permite la utilización de los tres tipos de no constreñidas más comunes en función del polietileno: Las de mantenimiento de ligamento cruzado posterior o *cruciate retaining* (CR), las posteroestabilizadas (PS) y las ultracongruentes (UC). Son polietilenos de tipo platillo fijo en este sistema en los que el polietileno está unido firmemente al platillo tibial mediante ranuras y un tornillo central en dependencia del tipo de polietileno.

En nuestro servicio actualmente están disponibles los tres modelos de polietileno y los cirujanos del mismo se decantan por uno u otro modelo según el paciente y su experiencia quirúrgica, usándose los tres modelos, con lo que en la muestra posterior se podrá analizar nuestros resultados al respecto.

Una característica de los implantes es su asimetría y lateralidad, siendo distintos en función de miembro derecho o izquierdo, contando con 9 tallas distintas en el caso del fémur y 6 en la tibia. La discordancia de número entre fémur y tibia es debido a que en las tallas intermedias femorales hay modelos con idéntica talla anteroposterior pero con modificación del ancho para la adaptación a anatomía femenina o masculina que habitualmente cambia en este factor. Las tallas son combinables entre sí para mejor

adaptación a la anatomía del paciente. El corte femoral tiene la característica de ser de referencia posterior con un corte fijo de 11 mm para mejorar el gap en flexión posterior al mismo.

Tanto el implante femoral como el tibial son de una aleación de cromo-cobalto, teniendo una acabado de superficie de chorro de arena rugosa para los casos no cementados como una terminación de plasma spray de titanio con hidroxiapatita en componentes no cementados.

Para la realización de cortes el modelo de prótesis APEX dispone a su vez de guías intra y extramedulares así como compatibilidad con sistema de navegación computerizada, abarcando así todas las técnicas actualmente disponibles en el mercado.

Imagen 12: Prótesis de rodilla APEX.



EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Se realizó el cálculo del índice de masa corporal (IMC) para todos los pacientes de la muestra con el fin de realizar estimaciones estadísticas, a partir de los datos recogidos de peso y altura.

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet en honor a su ideólogo el estadístico belga Adolphe Quetelet se obtuvo en este estudio después de la recogida de datos al contar con la altura y el peso de los pacientes y ejecutar la fórmula que dicta el índice consistente en el cociente entre la masa en kilogramos y el cuadrado de la altura expresado en metros. De acuerdo con la OMS, las personas se distinguen según los siguientes parámetros para discernir su estado nutricional:

CLASIFICACIÓN	VALORES DE IMC
Bajo peso	<18,50
Normal	18,5 - 24,99
Sobrepeso	≥25,00
Obesidad	≥30,00
Obesidad mórbida	≥40,00

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico de las escalas de valoración encuestadas de forma individual para cada una de las subescalas. De esta manera para la muestra total de 91 pacientes se analizó las diferencias de los resultados entre preoperatorio y los seguimientos donde se habían realizado (mes3, mes 12 y mes 36), así como entre los seguimientos, para analizar las diferencias entre todos los puntos de control. Esto se llevó a cabo para la escala AKS rodilla, AKS Funcional, SF-12 Mental, SF-12 Físico, WOMAC Dolor, WOMAC Rigidez y WOMAC Capacidad funcional.

A su vez se realizó el análisis pormenorizado con la misma metodología y para todas las subescalas descritas en los siguientes subgrupos:

- Clasificación de Ahlback y sus 5 estadios.
- Clasificación por IMC: grupos bajo peso, normopeso, sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida.
- Según el tipo de polietileno: CR, PS o UC.

Se realizó también el análisis de las pérdidas sanguíneas en función de los valores de la hemoglobina preoperatoria y postoperatoria y el hematocrito preoperatorio y postoperatorio para toda la muestra y se comparó las diferencias entre los pacientes a los que se había procedido a cierre con isquemia y cierre sin isquemia.

METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para analizar si las diferencias de las variables analizadas (AKS, WOMAC y SF12) entre los distintos meses de seguimiento son o no son significativas se ha realizado el siguiente proceso. En primer lugar se estima un modelo de regresión lineal donde la variable dependiente es la medición de AKS, WOMAC o SF12, mientras que las variables independientes son variables dummy que toman valor 1 para el mes de seguimiento 3, 12 y 36, siendo la variable dummy omitida la correspondiente al preoperatorio. De esta forma los coeficientes estimados reflejan la diferencia promedio de la variable dependiente entre el preoperatorio y el resto de seguimientos. Así mismo, la diferencia entre los coeficientes entre los distintos

seguidos refleja la diferencia en la media de la variable dependiente entre dos seguimientos. A continuación se muestra, como ejemplo, el modelo estimado para AKS Puntuación rodilla así como el promedio para la muestra analizada.

Ejemplo 1: Modelo estimado para AKS puntuación rodilla

	Coeficiente	Error estándar
Constante	45,349***	(1,522)
Dummy mes 3	35,499***	(2,134)
Dummy mes 12	36,984***	(2,147)
Dummy mes 36	38,455***	(2,128)
R ²	0,571	
Observaciones	340	

Ejemplo 2: Promedio AKS puntuación rodilla

Preoperatorio	45,349
Seguimiento mes 3	80,849
Seguimiento mes 12	82,333
Seguimiento mes 36	83,805

Como puede verse, la constante del modelo se corresponde con el promedio de la variable en el preoperatorio. Así mismo para obtener el promedio de los meses de seguimiento 3, 12 y 36 hay que añadir el valor de la constante estimada y el coeficiente de cada mes. Por ejemplo, 45,349 más 35,499 suma 80,849.

Para saber si estas diferencias son significativas se usa un contraste t de Student. En concreto el contraste que se realiza es el siguiente en el caso de AKS y SF12, donde se espera que el valor de AKS y SF12 se incremente con el paso en el tiempo:

- H₀: La media de la variable (AKS o SF12) en el mes de seguimiento más inicial y en el mayor es igual.
- H₁: La diferencia de media de la variable (AKS o SF12) en el mes de seguimiento más inicial y en el mayor es negativa.

Mientras que la hipótesis alternativa en el caso de los WOMAC, dado que se espera una disminución en el valor, es

- H_1 : La diferencia de media de la variable (AKS o SF12) en el mes de seguimiento más inicial y en el mayor es positiva.

Para construir el estadístico t se necesita calcular la diferencia en los parámetros estimados, por ejemplo para el mes 3 respecto al preoperatorio es 35,499, y la raíz cuadrada de la varianza de la diferencia de los parámetros. La matriz de varianzas y covarianzas proporciona los elementos suficientes para calcular este valor, para hay que aplicar que $\text{Var}(x-y)=\text{Var}(x)+\text{Var}(y)-2\text{Cov}(x,y)$. Por ejemplo para el mes 3 respecto al preoperatorio 2,134. Una vez obtenido estos valores resulta inmediato calcular en tablas el nivel crítico dada la hipótesis alternativa. Si el nivel crítico resulta lo suficientemente bajo se rechaza la hipótesis nula en favor de la alternativa. En este caso, el nivel crítico es 0, así la media de AKS1 en el preoperatorio es menor estadísticamente que la media de AKS1 en el mes 3.

5. RESULTADOS

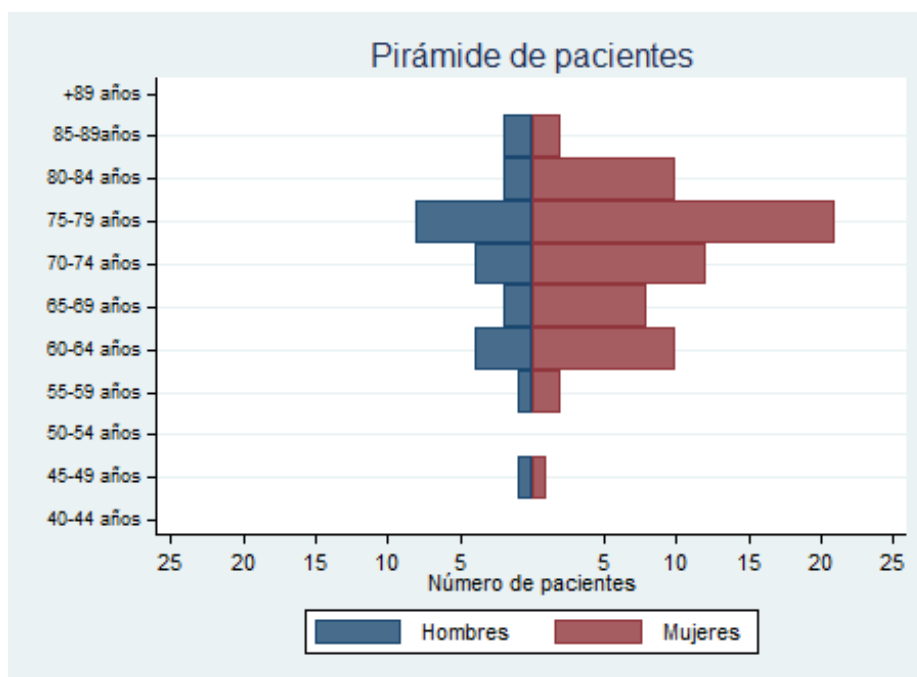
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se registraron un total de 91 pacientes a los que se les implantó una prótesis tipo APEX en el periodo descrito de mayo de 2011 a mayo de 2012.

49 de las rodillas fueron del lado derecho (53,85%), mientras que 42 (46,15%) fueron del lado izquierdo.

67 de los pacientes eran del sexo femenino (73,62%) y 24 masculino (26,37%), siendo una proporción aproximada de tres a uno. La edad media de los pacientes fue de 72,5 años (Rango 46-87). El peso medio fue de 77,1 kilogramos (Rango 50-110) y la talla media de 1,59 metros (Rango 1,48-1,80).

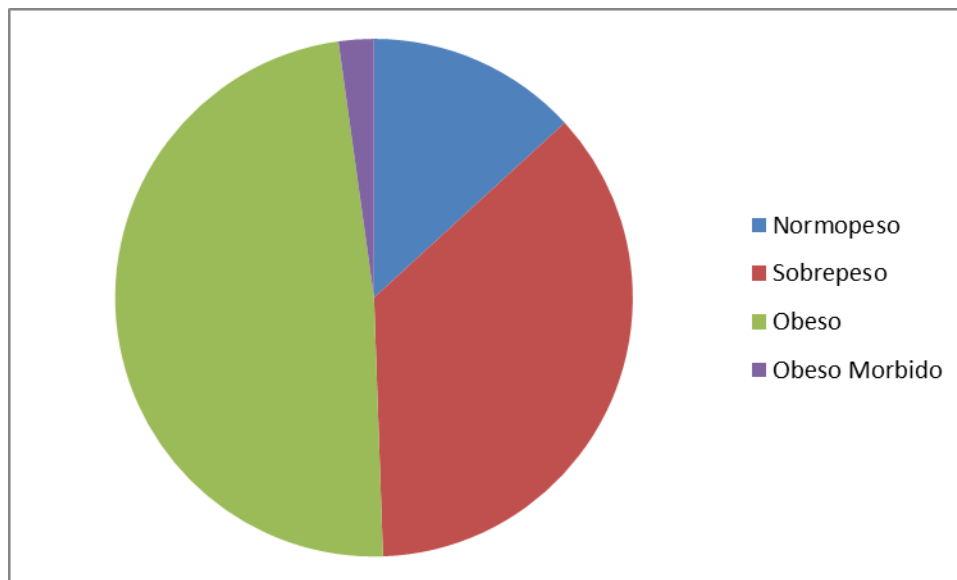
Gráfico 1: pirámide de pacientes según sexo y edad.



Con estos datos se calculó el IMC de los pacientes, que tuvo una media de 30,39 con un rango de 19,53 a 43,37. 12 estaban enmarcados en el grupo normal (18,5 - 24,99), 33 en sobrepeso ($\geq 25,00$), y 44 en obesidad ($\geq 30,00$). 2 casos eran obesidad mórbida ($\geq 40,00$), siendo sus porcentajes 13,19, 36,26, 48,35 y 2,20% respectivamente sobre la

muestra. Los datos de obesidad mórbida al ser solo dos no se usaron para la subdivisión en grupos que describiremos a continuación. No se obtuvo ningún paciente en la categoría de bajo peso.

Grafico 2: distribución de pacientes por IMC



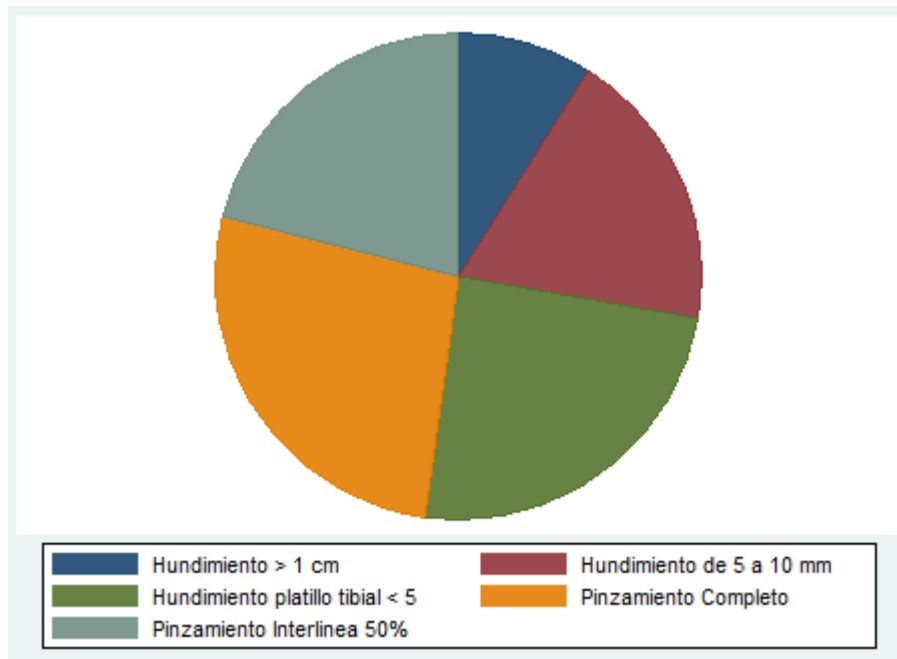
Como diagnóstico principal, 86 fueron diagnosticados como gonartrosis primaria, obteniéndose 2 casos de artritis reumática y 4 casos de gonartrosis secundaria a episodio traumático previo. En cuanto a la lateralidad, 49 (53,8%) de las rodillas fueron del lado derecho y 42 (46,2%) del lado izquierdo.

83 pacientes tenían una o más comorbilidades. De ellos 65 en la extremidad contralateral, y 9 de los 65 a su vez presentaban artrosis en la extremidad homolateral también. Hipertensión arterial (HTA) se registró en 47 casos, 14 eran diabéticos, 7 de los pacientes tenían depresión diagnosticada, 3 artrosis lumbar, 3 Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), 1 Fibromialgia, 1 Asma y 1 accidente cerebrovascular (ACV).

En cuanto al grado de pinzamiento articular, medido con la escala de Ahlback descrita en apartados anteriores, se obtuvo la siguiente distribución:

- Ahlback 1, Pinzamiento Interlinea 50%: 19 casos (20,88%)
- Ahlback 2, Pinzamiento Completo: 25 casos (27,47%)
- Ahlback 3, Hundimiento platillo tibial < 5 mm: 22 casos (24,17%)
- Ahlback 4, Hundimiento de 5 a 10 mm: 17 casos. (18,68%)
- Ahlback 5, Hundimiento > 1 cm: 8 casos (8,79%)

Gráfico 3: Distribución de grados de Ahlback.



Intervenciones previas sobre la rodilla se registraron 6 casos de menisctomia previa, 1 caso de osteotomía previa, 7 casos de limpieza articular artroscópica (coincidiendo con dos de los casos de menisctomia) y un caso catalogado como otras que fue una ligamentoplastia de cruzado anterior de origen traumático que coincidía con un caso de menisctomia pero sin limpieza articular en el mismo tiempo quirúrgico.

Se observó también que en 8 de los casos los pacientes eran portadores de una artroplastia de rodilla primaria en la rodilla contralateral, 1 caso de artroplastia de cadera primaria contralateral, 1 caso de artroplastia de cadera contralateral y por último 1 caso de osteosíntesis previa de meseta tibial que requirió la retirada del material de osteosíntesis en el mismo tiempo quirúrgico para la retirada del material.

En la medición del eje previo, 30 de las rodillas fueron catalogadas sin deformidad al medirse un valgo fisiológico entre 5 y 7º. En cuanto al resto, 11 de los casos fueron catalogados como genu valgo con una media de 10,27º y los 50 restantes entraban en la categoría de genu varo con una media de 9,58º.

La estancia media contando que todos los pacientes ingresaron un día antes de la cirugía fue de 7,57 días, con un rango de 3 días el paciente que menos estuvo hasta el otro extremo que fueron 28 días, estancia que se prolongó no por motivos médicos sino por motivos sociales ajenos a complicaciones propias del proceso de la artroplastia, siendo el siguiente paciente con mayor estancia de 15 días, una cifra considerablemente inferior.

DETALLES INTRAOPERATORIOS

13 de las rodillas fueron intervenidas por un médico interno residente como cirujano principal, siempre bajo la supervisión de dos médicos adjuntos del servicio de los cuales uno se hacía responsable del paciente y su seguimiento. La duración media de la intervención fue de 81,81 minutos (Rango de 40-211). En el caso de intervención por parte de un residente la media del tiempo fue 91,75 (Rango de 75-120), y en los casos operados por el especialista fue de 80,11 (Rango de 40-211).

La incisión realizada fue en todos los casos medial a piel y la entrada articular con un abordaje parapatelar medial en 78 casos (85,71%) frente a 13 casos (14,29%) de abordajes midvastus.

En todos los casos la rotación del componente femoral aplicada fue externa, y en todos los casos se dio rotación de 3º grados salvo en uno que se aplicó 5º. En 37 casos (40,65%) se utilizó una guía extramedular para la tibia, en 46 (50,54%) se usó una guía intramedular y en los 8 (8,79%) restantes se recurrió a la cirugía navegada.

En cuanto a los gestos intraoperatorios asociados, 4 de los casos (4,39%) requirieron una liberación medial extensa, 2 liberación lateral (2,19%) y ninguno posterior según se describía en los protocolos quirúrgicos.

En el análisis patelar, 37 de ellas (40,65%) se describían como normales en el protocolo quirúrgico, sin afectación, 36 rótulas (39,56%) con una pérdida del cartílago menor del 50% y 18 casos (19,78) con una afectación mayor del 50%. En 27 casos (29,67%) se realizó una regularización de los osteofitos circundantes de la patela. De estos 27 casos, 17 rótulas (62,96%) asociaban un defecto del cartílago menor del 50% y los 10 restantes (37,03%) mayor del 50%.

La longitud de la incisión en piel tuvo una media de 17,88 centímetros, teniendo el rango de las incisiones como límite inferior 12,1 y 24,6 como límite superior.

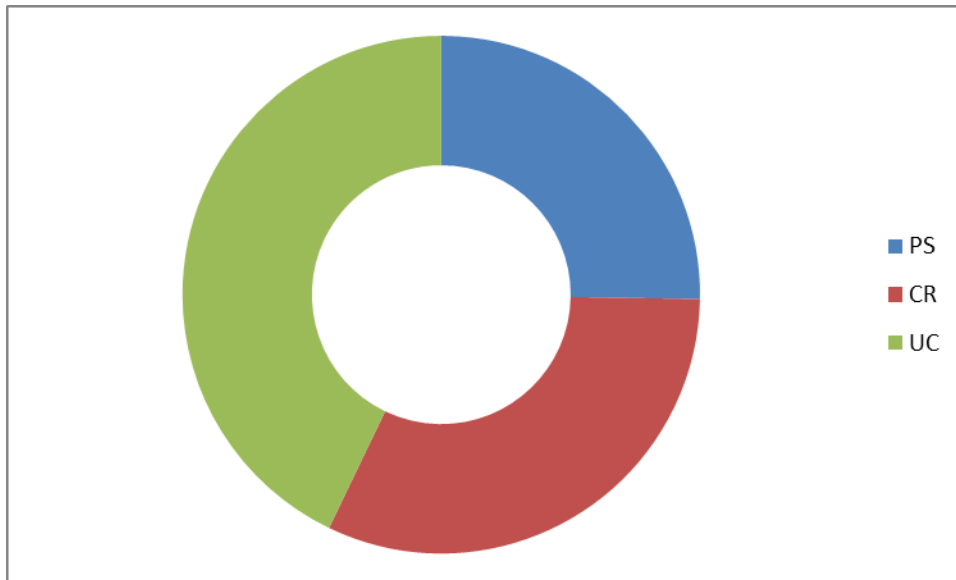
Respecto a las técnicas anestésicas, 84 de los pacientes (92,30%) se les realizó una raquianestesia y los 7 pacientes (7,69%) restantes se les practicó una anestesia general a criterio del médico anestesista.

En todos los casos se realizó una incisión cutánea central y un abordaje parapatelar interno. 78 de los casos (85,71%) fue por una artrotomía subvastus y los 13 restantes (14,28%) por la vía midvastus. No se realizaron abordajes tipo MIS.

Pasando al tipo de implantes empleados, se colocaron 7 fémures de la talla 5 (7,69%), 22 de la talla 4 (24,1%), 37 de la talla 3 (40,66%), 3 de la talla 3+ (3,30%) y 22 de la talla 2 (24,17%). Solo 8 de los componentes femorales fueron no cementados (8,79%), de ellos 5 fueron en varones y 3 en mujeres.

En tibia se utilizaron 10 platillos del tamaño 5 (10,98%), 23 platillos del tamaño 4 (25,27%), 40 platillos del tamaño 3 (43,97%), 17 platillos del tamaño 2 (18,68%) y 1 platillo del tamaño 1 (1,1%). Todos estos implantes tibiales sin excepción fueron cementados.

Los grupos de polietileno quedaron de la siguiente manera: 39 de los implantados fueron del tipo UC (42,86%), 23 fueron del tipo PS (25,27%) y en 29 casos se puso del tipo CR (31,87%). En cuanto al grosor, el grupo mayoritario fue el inserto de 10 con 61 casos (67,03%). En segundo lugar estuvieron los de grosor 12 con 19 casos (20,88%), a continuación los de 14 con 10 casos (15,38%) y por último 1 caso aislado de polietileno de talla 16 (1,10%).

Grafico 4: Distribución por tipo de polietileno

Solamente se registraron 3 (3,30%) casos en los que el cirujano vio conveniente colocar el implante rotuliano, colocando dos implantes de diámetro 32 y grosor 8 y otro implante de tamaño 29 con grosor 8. Los tres casos estaban clasificados como pérdida del cartílago articular mayor del 50%.

Complicaciones intraoperatorias solamente se registró un caso de fractura de tibia, consistente en un trazo longitudinal de 3 centímetros sin desplazamiento ni diastasis sobre la cortical anterior en la zona de meseta tibial medial, sucedida en el momento de la impactación del implante de prueba. Se trató de forma conservadora dejando al paciente en descarga 4 semanas al ver que se trataba de un trazo estable, sin incidencias en los controles posteriores. La otra complicación que surgió en otro paciente fue la desinserción del tendón rotuliano en su inserción tibial durante la cirugía, que requirió su reimplantación con anclajes de forma intraoperatoria, complementándolo con una rodillera de forma postoperatoria con limitación de la flexo-extensión durante 4 semanas, también curso sin incidencias tras su retirada. Este segundo caso fue el mismo que marcaba la parte superior del rango del tiempo quirúrgico, con una duración de 211 minutos. En resumen y en vista a las complicaciones registradas, podemos señalar que existieron dos casos de 91 suponiendo un 2,20 % del total.

En referencia a la isquemia, en 49 casos (53,84%) se retiró antes del cierre, y en los otros 42 casos (46,15%) la retirada fue posterior al cierre y vendado de la extremidad. A 33 de los pacientes (36,26%) se les colocó un drenaje tipo redón intraarticular y otro en subcutáneo, mientras que a los otros 58 se les colocó solo el redón intrarticular (63,73%).

Con relación con las analíticas preoperatorias y postoperatorias, la media de la Hemoglobina preoperatoria fue de 13,65 (Rango de 10- 16,8) siendo la postoperatoria de 10,92 como media (Rango de 7,4- 14,9), es decir una disminución media de 2,73. El hematocrito registró una media de 40,05 (Rango de 30-48) de forma preoperatoria y de forma postoperatoria de 31,17 (Rango de 21- 42) con una disminución media de 8,89 puntos. EL análisis estadístico de los datos dio como resultados que tanto el descenso de la hemoglobina como del hematocrito de forma global era estadísticamente significativo ($p \leq 0,05$). La evaluación de si existían diferencias estadísticamente significativas entre retirar la isquemia antes o después del cierre dio como resultado que no existían diferencias en los resultados de nuestra muestra.

No se utilizó recuperadores de sangre en ninguno de los casos al no tratarse de una práctica habitual de nuestro hospital por consenso.

DETALLES POSTOPERATORIOS

No se registraron complicaciones en ninguno de los casos durante los días de ingreso postoperatorio, no observándose ningún caso de tromboembolismo pulmonar, tromboembolismo venoso profundo, desalineaciones o inestabilidades rotulianas, seromas, deshiscencias de la herida ni de otra índole, por lo que tampoco necesitó una nueva intervención quirúrgica, drenaje articular u otras maniobras terapéuticas.

En el seguimiento postoperatorio en consultas de los pacientes principalmente se evaluaron los cuestionarios señalados, las pruebas radiológicas y posibles complicaciones.

Los datos de cuestionarios se evaluarán más adelante, y en cuanto a los radiográficos, solo se evaluó un caso de radiotransparencias en tibia, en la zona 1 de la proyección anteroposterior en el control de los tres meses.

En cuanto a las complicaciones tras el alta en seguimientos posteriores no se registró ninguna fractura periprotésica, ninguna infección de la herida quirúrgica ni de pins/trackers en el caso de navegación. No se diagnosticó ningún aflojamiento protésico salvo dos casos en estudio que reflejaremos en el apartado siguiente. No se diagnosticó ningún caso de embolia pulmonar, tromboembolismo venoso profundo, dehiscencia de la herida, seroma ni similar.

Las medidas radiológicas en los seguimientos de la muestra fueron las siguientes en cuanto a las medias estimadas, iguales en los controles al no haber movilizaciones ni hundimientos:

- **Ángulo α** : ángulo femoral en valgo en AP: 92,96°
- **Ángulo β** : Ángulo tibial de varo en AP: 89,14°
- **Ángulo total** antero posterior fémur-tibia: 179,56
- **Ángulo γ** : Ángulo femoral de flexo en L. 163,29
- **Ángulo δ** : Ángulo tibial de flexo en L: 85,63 ° (Pendiente estimada de 4,37)
- **Eje telemétrico**: 6,60° valgo.

RESULTADOS DE LAS ESCALAS GLOBALES Y POR SUBGRUPOS

A continuación procederemos a describir el análisis estadístico de las escalas AKS, WOMAC y SF-12 de forma global para toda la muestra, subdividida por tipos de Ahlback, por los subgrupos de IMC y por los subgrupos de polietileno empleado. La descripción seguirá el orden de cada escala, primero las dos vertientes del AKS, luego las tres del WOMAC y finalmente las tres del SF-12. Las gráficas y tablas van incluidas en cada apartado.

Los diagramas de cajas dividen los datos por cuartiles, expresando como puntos los datos más extremos y excepcionales.

Las gráficas de curvas de densidad son los gráficos estimadores de densidad de Kernel se tratan de un histograma (representación gráfica de una variable en forma de barras) pero expresada de forma alisada, de esta manera podemos expresar varios histogramas superpuestos y aunque no es posible ver la significancia estadística de forma directa, si es posible de forma indirecta, así si dos histogramas no se tocan es seguro que serán diferentes de forma significativa.

En las tablas de niveles de significación, los asteriscos marcan los casos en los que existen diferencias con significación estadística, siguiendo el siguiente patrón:

*** Diferencias al 99% ($p \leq 0,001$)

** Diferencias al 95% ($p \leq 0,005$)

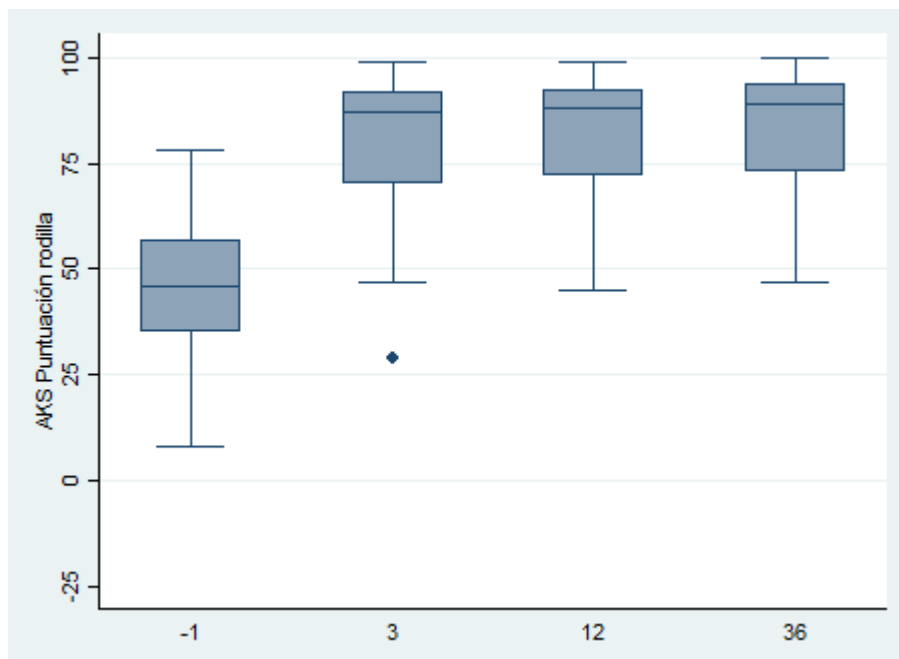
* Diferencias al 90% ($p \leq 0,01$)

RESULTADOS DE AKS RODILLA

Para una mejor comprensión de los resultados hay que recordar la correlación de las puntuaciones de la AKS: si estos se agrupan de 85 a 100 se considerarán excelentes, de 70 a 84 buenos, de 60 a 69 regulares y menos de 60 malos.

Los resultados de AKS rodilla de forma global fueron calificados como buenos en todos los puntos de seguimiento al obtener una media entre 70 y 84 según se describe, mejorando las calificaciones respecto al preoperatorio. Los niveles de significación mostraron con una $p \leq 0,001$ diferencias entre el preoperatorio, el mes 3, mes 12 y mes 36. Entre el mes 3 y el 36 que si existe una diferencia estadística ($p \leq 0,01$), con lo que podríamos suponer que puede haber ganancia en el punto de control mes 36 frente al mes 3.

Gráficos 5: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidades de AKS rodilla total.



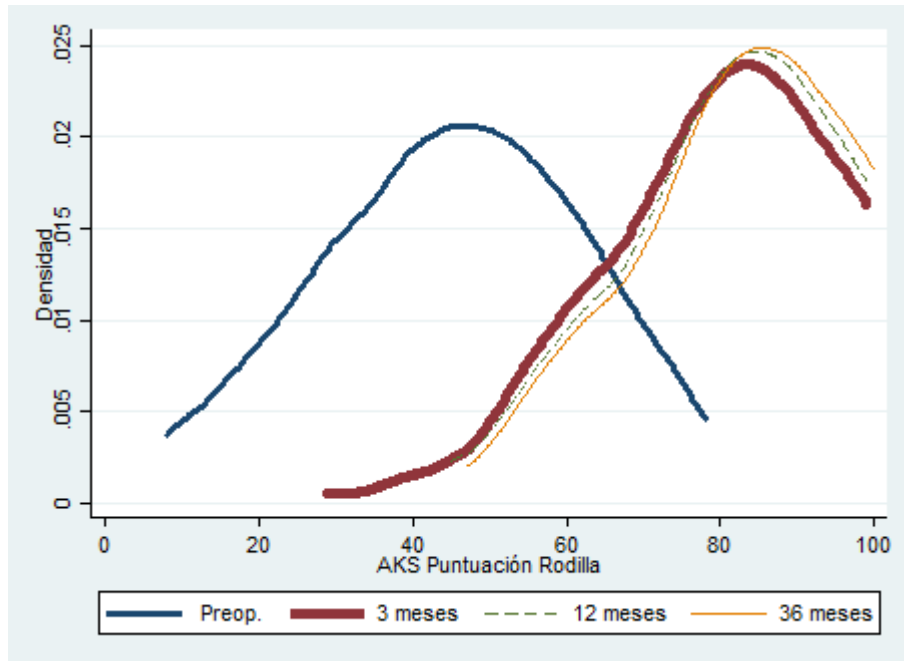


Tabla resultados 1: Medidas AKS Rodilla total

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	83	45,3	16,2	8	78	41,8	48,9
3	86	80,8	13,8	29	99	77,9	83,8
12	84	82,3	12,9	45	99	79,5	85,1
36	87	83,8	12,3	47	100	81,2	86,4

Tabla resultados 2: Niveles de significación AKS Rodilla total.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	35,5 ***	-	-
Mes 12	37,0 ***	1,5	-
Mes 36	38,5 ***	3 *	1,5
Observaciones	340		

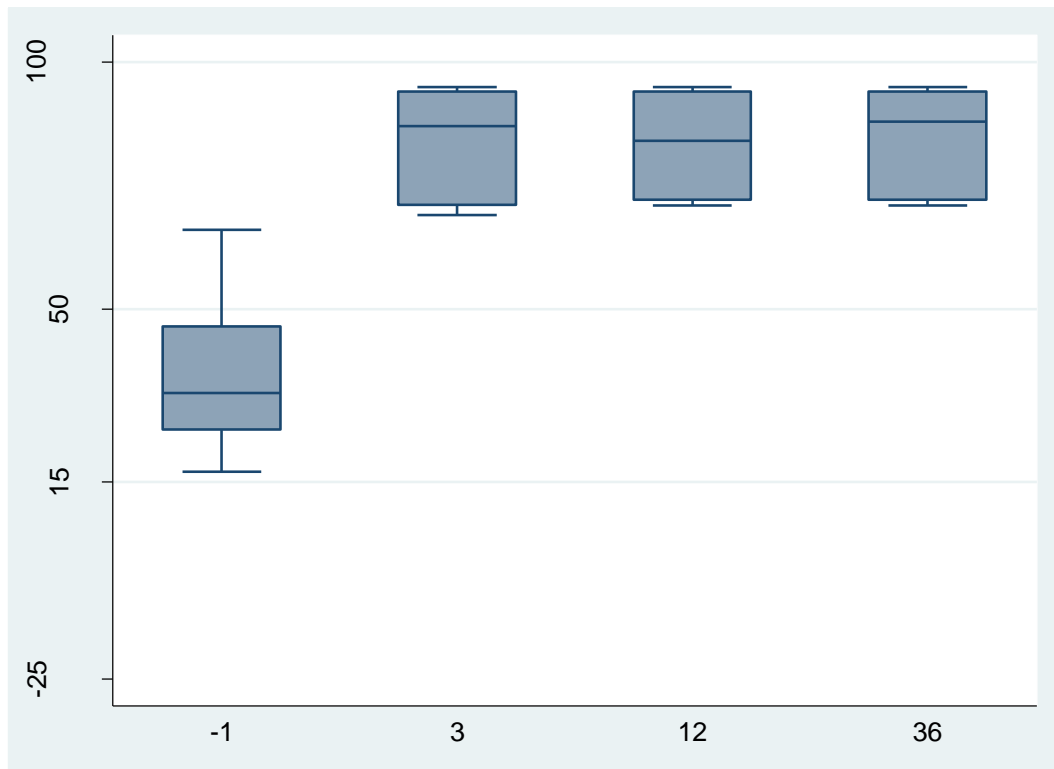
RESULTADOS AKS RODILLA SEGÚN AHLBACK

EL AKS rodilla para Ahlback 5 mostró que la media preoperatoria del grupo era inferior a la general. Para este subgrupo los resultados obtenidos fueron similares con unas calificaciones de bueno en todos los seguimientos, así como una estabilización a partir del mes 3, donde ya no existen diferencias con el mes 12 y 36. Las diferencias solo existían entre el preoperatorio y los puntos de corte ($p \leq 0,001$).

Para el grupo Ahlback 4 cabe destacar que la media del preoperatorio era mayor que la observada para el grupo 5, y que en los controles de 12 y 36 meses se alcanzaron calificaciones de excelente al sobrepasar los 85 puntos. Pese a todo el análisis estadístico reveló que la estabilización se conseguía en el mes tres, existiendo diferencias estadísticamente significativas solo entre el preoperatorio y los puntos de corte ($p \leq 0,001$).

En Ahlback 3 y 2 no se obtuvieron resultados excelentes en el postoperatorio como en Ahlback4, pero todos alcanzaron la categoría de buenos. A partir del tercer mes no se detectaron diferencias respecto a los puntos de corte de 12 meses y 36 meses, igual que en la general y las muestras anteriores. Las diferencias solo existían entre el preoperatorio y los puntos de corte ($p \leq 0,001$).

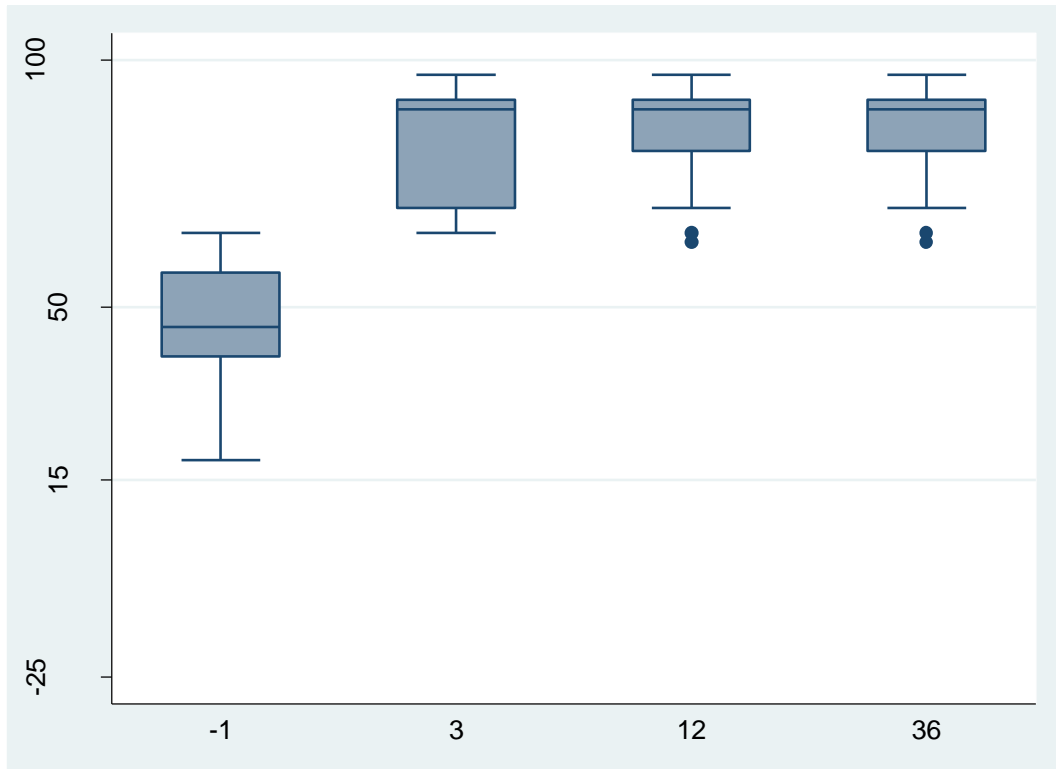
Las calificaciones fueron de categoría bueno en los postoperatorios. Las diferencias entre el preoperatorio y los puntos de corte significativas ($p \leq 0,001$) sucedieron como en el resto de los grupos, pero en este grupo ocurrió como en la muestra general donde entre el mes 3 y el mes 36 existe diferencia estadísticamente significativa con $p \leq 0,01$, con lo que este grupo podría seguir teniendo ganancia en el mes 36.

AHLBACK 5 AKS RODILLA**Gráfico 6: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla Ahlback 5.****Tabla 3: Medidas AKS Rodilla Ahlback 5**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	8	36,6	17,0	17	66	22,4	50,8
3	7	82,3	11,3	69	95	71,9	92,7
12	6	83,3	10,6	71	95	72,2	94,5
36	7	84,6	10,2	71	95	75,1	94,0

Tabla 4: Niveles de significación AKS Rodilla Ahlback 5.

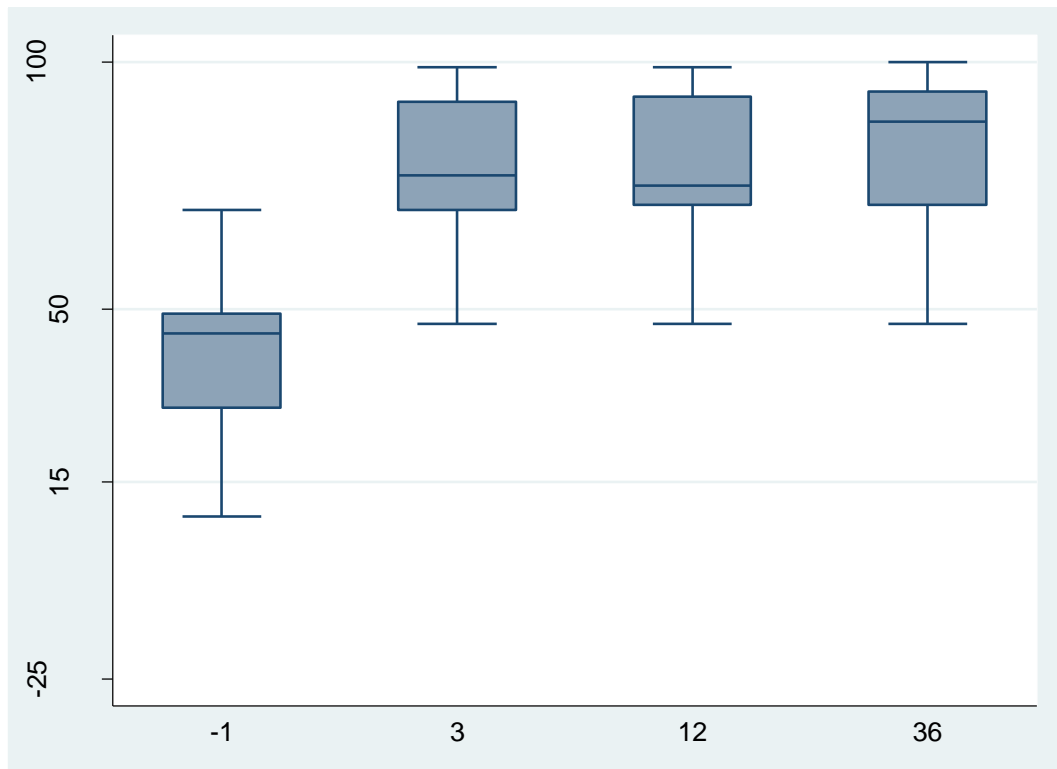
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	45,7 ***	-	-
Mes 12	46,7 ***	1,0	-
Mes 36	47,9 ***	2,3	1,2
Observaciones	28		

AHLBACK 4 AKS RODILLA**Gráfico 7: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla Ahlback 4.****Tabla 5: Medidas AKS Rodilla Ahlback 4**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	17	45,8	13,2	19	65	39,0	52,6
3	15	84,6	12,0	65	97	78,0	91,2
12	16	85,7	10,9	63	97	79,9	91,5
36	16	85,7	10,9	63	97	79,9	91,5

Tabla 6: Niveles de significación AKS Rodilla Ahlback 4.

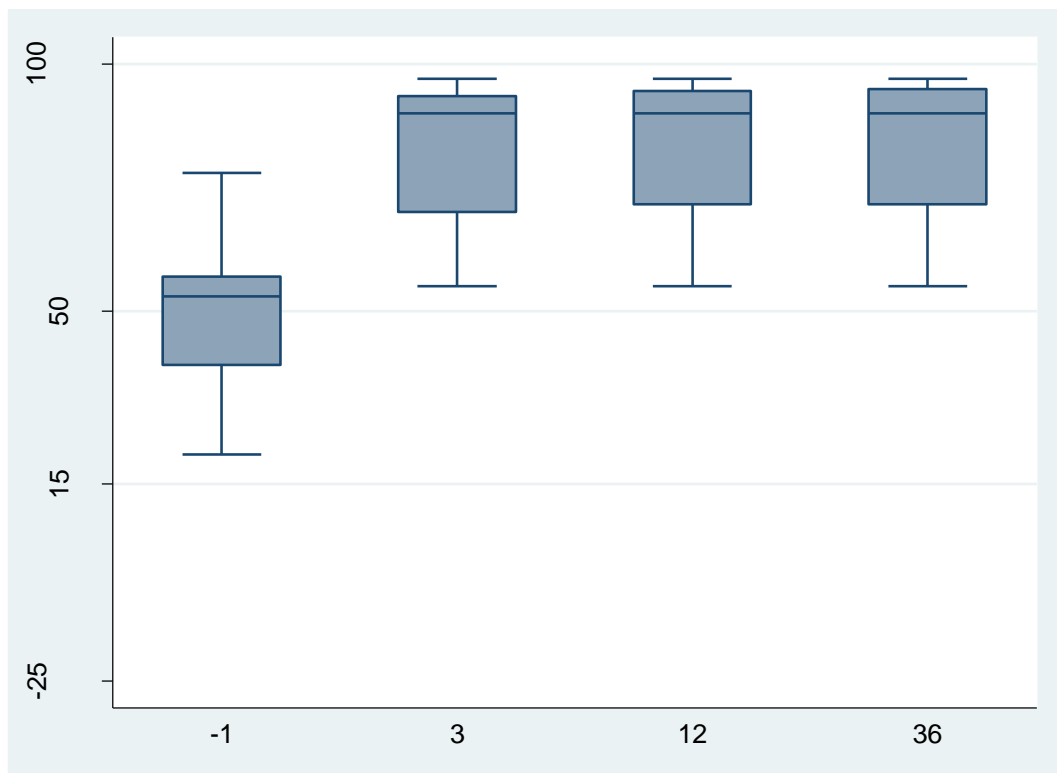
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	38,8 ***	-	-
Mes 12	39,9 ***	1,1	-
Mes 36	39,9 ***	1,1	0
Observaciones	64		

AHLBACK 3 AKS RODILLA**Gráfico 8: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla Ahlback 3.****Tabla 7: Medidas AKS Rodilla Ahlback 3**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	41,0	17,0	8	70	33,2	48,8
3	21	79,7	13,5	47	99	73,5	85,8
12	19	79,4	13,5	47	99	72,9	85,9
36	21	81,8	14,0	47	100	75,4	88,2

Tabla 8: Niveles de significación AKS Rodilla Ahlback 3.

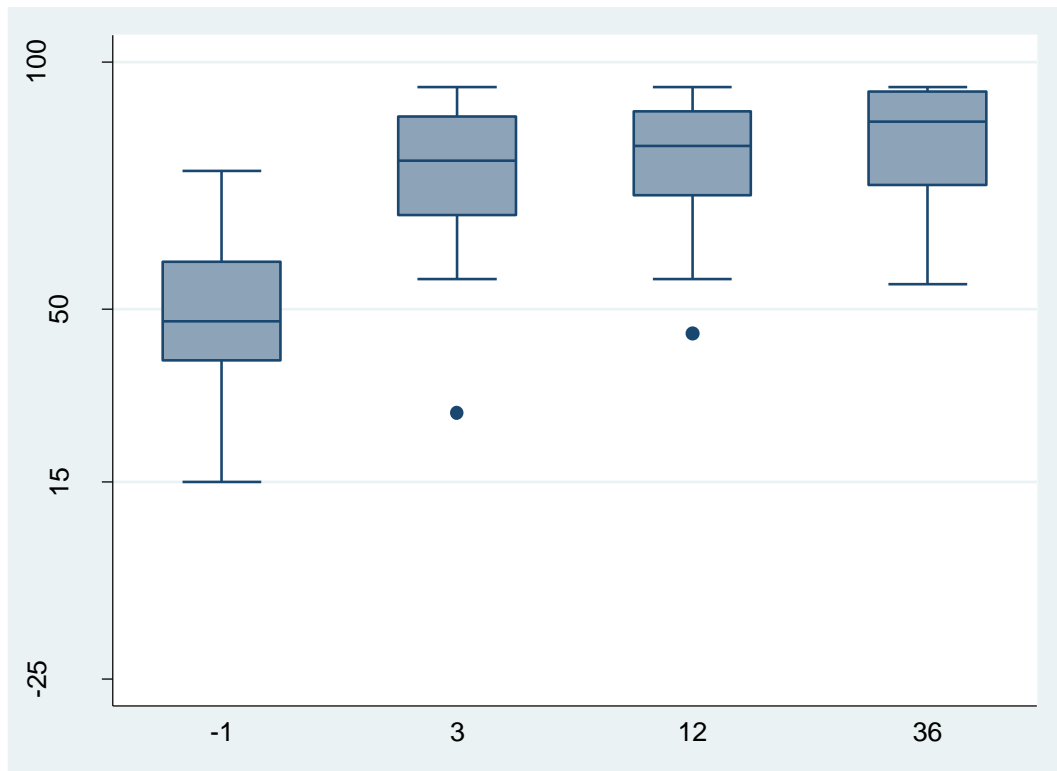
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	38,7 ***	-	-
Mes 12	38,4 ***	-0,2	-
Mes 36	40,8 ***	2,1	2,4
Observaciones	82		

AHLBACK 2 AKS RODILLA**Gráfico 9: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla Ahlback 2.****Tabla 9: Medidas AKS Rodilla Ahlback 2**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	50,0	16,2	21	78	42,6	57,4
3	24	83,1	13,1	55	97	77,6	88,7
12	24	84,1	13,2	55	97	78,5	89,7
36	24	84,5	12,8	55	97	79,0	89,9

Tabla 10: Niveles de significación AKS Rodilla Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	33,1 ***	-	-
Mes 12	34,1 ***	1,0	-
Mes 36	34,5 ***	1,3	0,3
Observaciones	93		

AHLBACK 1 AKS RODILLA**Gráfico 10: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla Ahlback 1.****Tabla 11: Medidas AKS Rodilla Ahlback 1**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	16	48,8	16,3	15	78	40,1	57,5
3	19	75,8	16,6	29	95	67,8	83,8
12	19	79,8	14,3	45	95	73,0	86,7
36	19	83,3	12,4	55	95	77,3	89,3

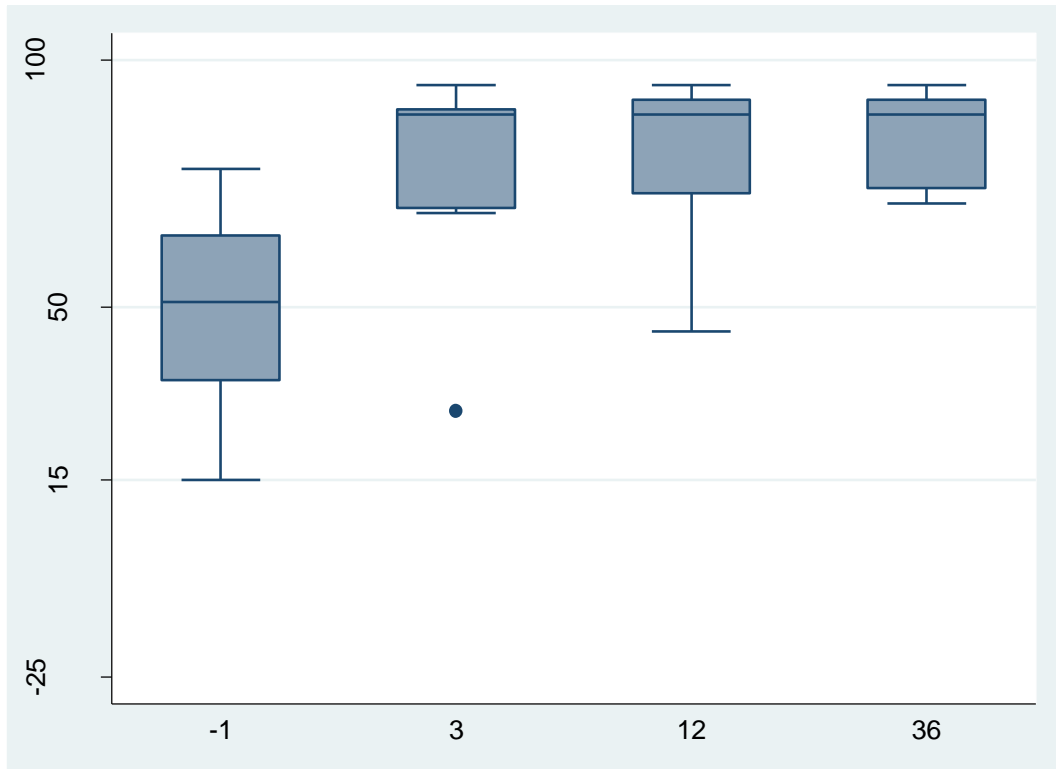
Tabla 12: Niveles de significación AKS Rodilla Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	27,0 ***	-	-
Mes 12	31,0 ***	4,1	-
Mes 36	34,5 ***	7,5 *	3,5
Observaciones	73		

RESULTADOS AKS RODILLA SEGÚN IMC

Las medias de KSS rodilla en normopeso y sobrepeso fueron calificadas de bueno en todos los seguimientos. Se observó que a partir del mes 3 no existían diferencias significativas entre los puntos de corte mes 12 y mes 36, estabilizándose los datos de la muestra. Solo existían diferencias entre los puntos de corte y el preoperatorio ($P \leq 0,001$).

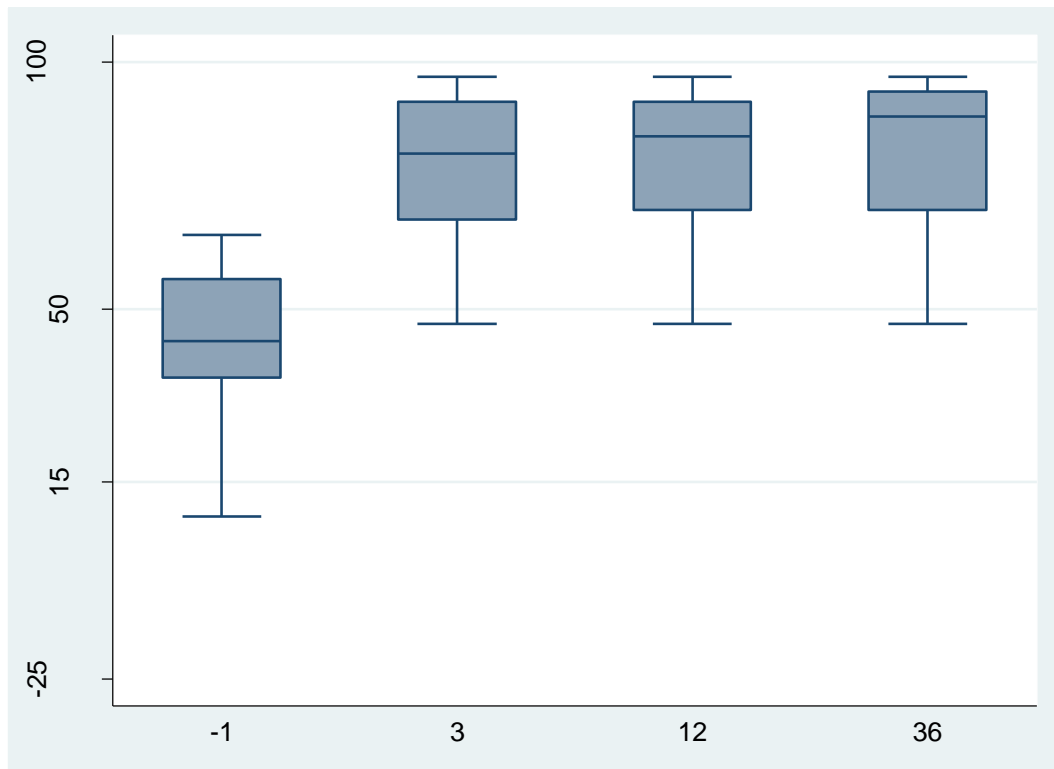
Las medias de KSS rodilla en obesidad fueron calificadas de bueno en todos los seguimientos, ligeramente superiores a los otros grupos pero sin alcanzar excelente. Se observó que a partir del mes 3 no existían diferencias significativas entre los puntos de corte mes 12 y mes 36, estabilizándose los datos de la muestra, como en los pacientes normopeso y sobrepeso. Solo existían diferencias entre los puntos de corte y el preoperatorio ($P \leq 0,001$).

NORMOPESO AKS RODILLA**Gráfico 11: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla normopeso.****Tabla 13: Medidas AKS Rodilla normopeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	48,8	19,2	15	78	36,6	61,0
3	11	78,0	19,1	29	95	65,2	90,8
12	11	80,8	15,1	45	95	70,7	91,0
36	11	84,5	9,4	71	95	78,3	90,8

Tabla 14: Niveles de significación AKS Rodilla normopeso.

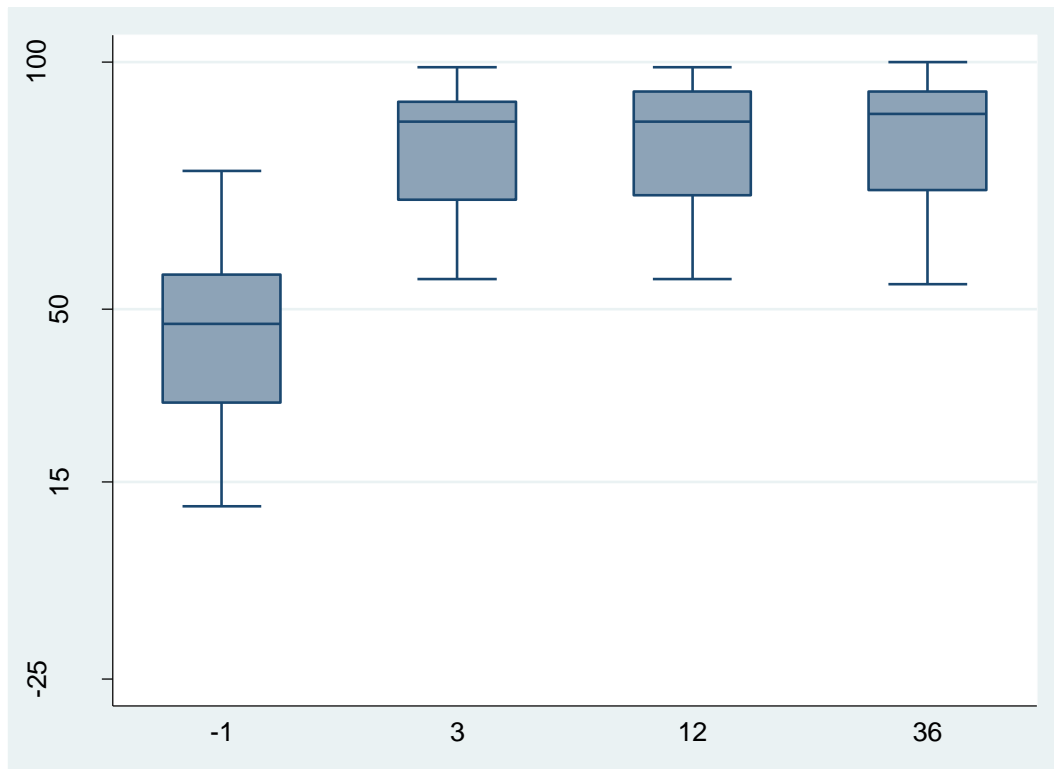
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	29,2 ***	-	-
Mes 12	32,0 ***	2,8	-
Mes 36	35,7 ***	6,5	3,7
Observaciones	45		

SOBREPESO AKS RODILLA**Gráfico 12: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla sobrepeso.****Tabla 15: Medidas AKS Rodilla sobrepeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	28	43,1	14,5	8	65	37,5	48,7
3	32	79,6	14,1	47	97	74,5	84,7
12	31	80,6	13,8	47	97	75,6	85,7
36	32	82,2	14,1	47	97	77,1	87,3

Tabla 16: Niveles de significación AKS Rodilla sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	36,5 ***	-	-
Mes 12	37,5 ***	1	-
Mes 36	39,0 ***	2,5	1,5
Observaciones	123		

OBESIDAD AKS RODILLA**Gráfico 13: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla obesidad.****Tabla 17: Medidas AKS Rodilla obesidad.**

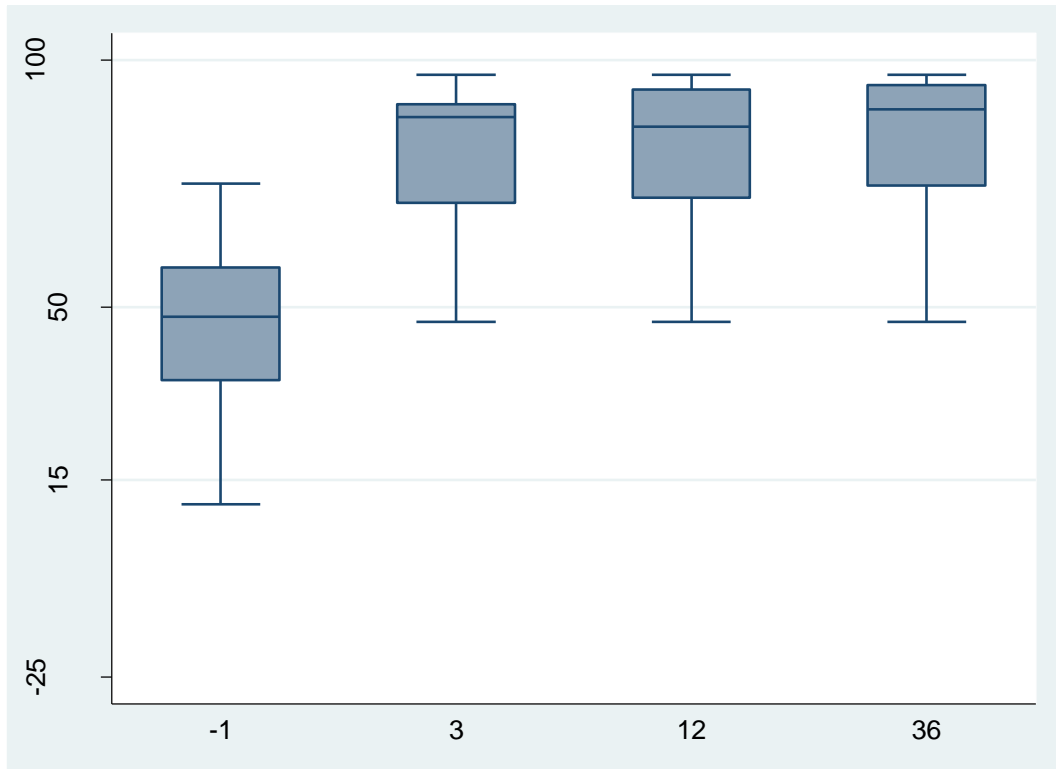
Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	43	45,8	16,6	10	78	40,7	50,9
3	43	82,5	12,1	56	99	78,8	86,2
12	42	84,0	11,7	56	99	80,3	87,6
36	44	84,8	11,7	55	100	81,3	88,4

Tabla 18: Niveles de significación AKS Rodilla obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	36,7 ***	-	-
Mes 12	38,1 ***	1,5	-
Mes 36	39,0 ***	2,3	0,8
Observaciones	172		

RESULTADOS AKS RODILLA SEGÚN POLIETILENO

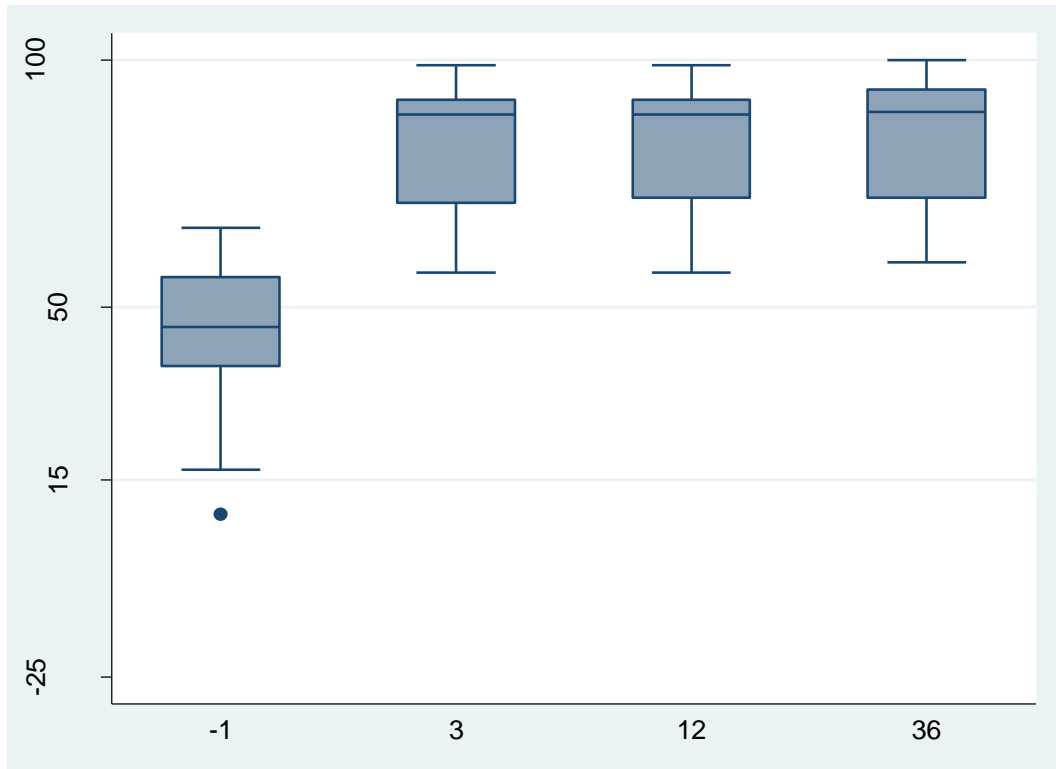
Las calificaciones en CR, PS y UC fueron de bueno en todos los seguimientos. También en todos los grupos se estabilizó a partir del punto de corte del mes 3, no encontrando diferencias estadísticamente significativas. Solo existían diferencias entre los puntos de corte y el preoperatorio ($P \leq 0,001$).

POLIETILENO CR AKS RODILLA**Gráfico 14: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla CR.****Tabla 19: Medidas AKS Rodilla CR.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	26	46,5	16,8	10	75	39,7	53,3
3	28	81,2	13,9	47	97	75,8	86,6
12	26	81,4	14,1	47	97	75,7	87,1
36	28	83,6	13,4	47	97	78,4	88,8

Tabla 20: Niveles de significación AKS Rodilla CR.

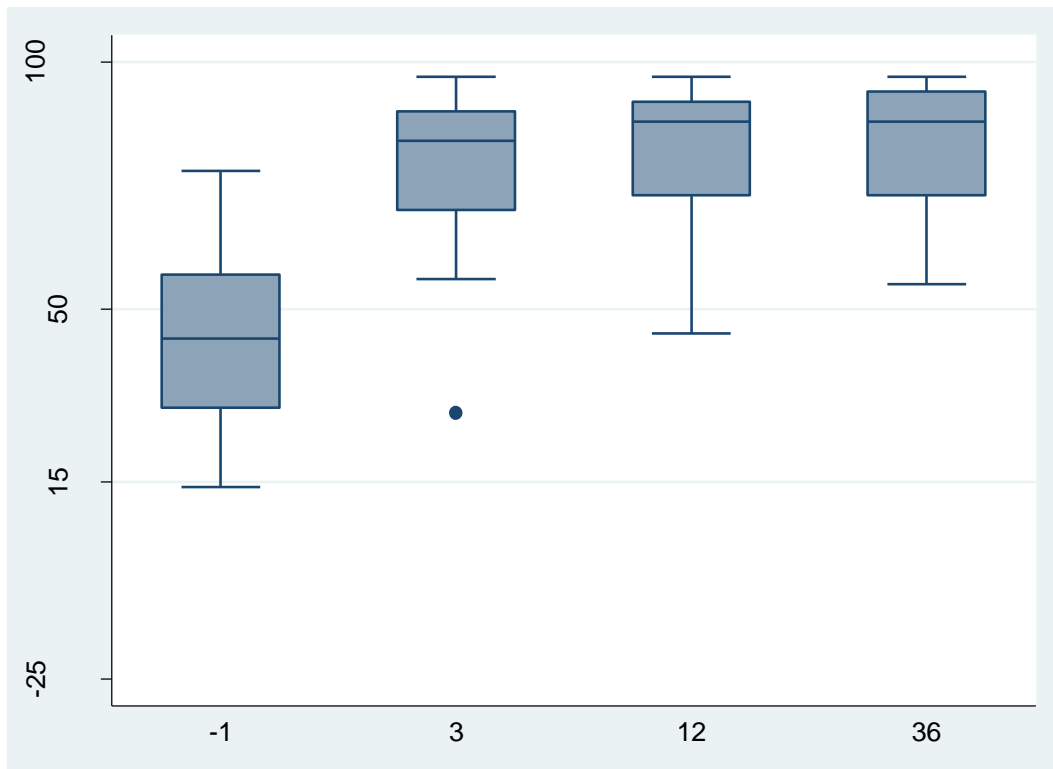
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	34,7 ***	-	-
Mes 12	34,9 ***	0,2	-
Mes 36	37,1 ***	2,4	2,2
Observaciones	108		

POLIETILENO PS AKS RODILLA**Gráfico 15: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla PS.****Tabla 21: Medidas AKS Rodilla PS.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	45,1	14,6	8	66	38,6	51,5
3	21	82,1	13,1	57	99	76,1	88,1
12	21	82,8	12,7	57	99	77,0	88,6
36	22	83,7	12,6	59	100	78,1	89,3

Tabla 22: Niveles de significación AKS Rodilla PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	37,0 ***	-	-
Mes 12	37,7 ***	0,7	-
Mes 36	38,6 ***	1,6	0,9
Observaciones	86		

POLIETILENO UC AKS RODILLA**Gráfico 16: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS rodilla UC.****Tabla 23: Medidas AKS Rodilla UC.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	35	44,7	17,1	14	78	38,8	50,5
3	37	79,9	14,4	29	97	75,1	84,7
12	37	82,7	12,5	45	97	78,6	86,9
36	37	84,0	11,6	55	97	80,1	87,9

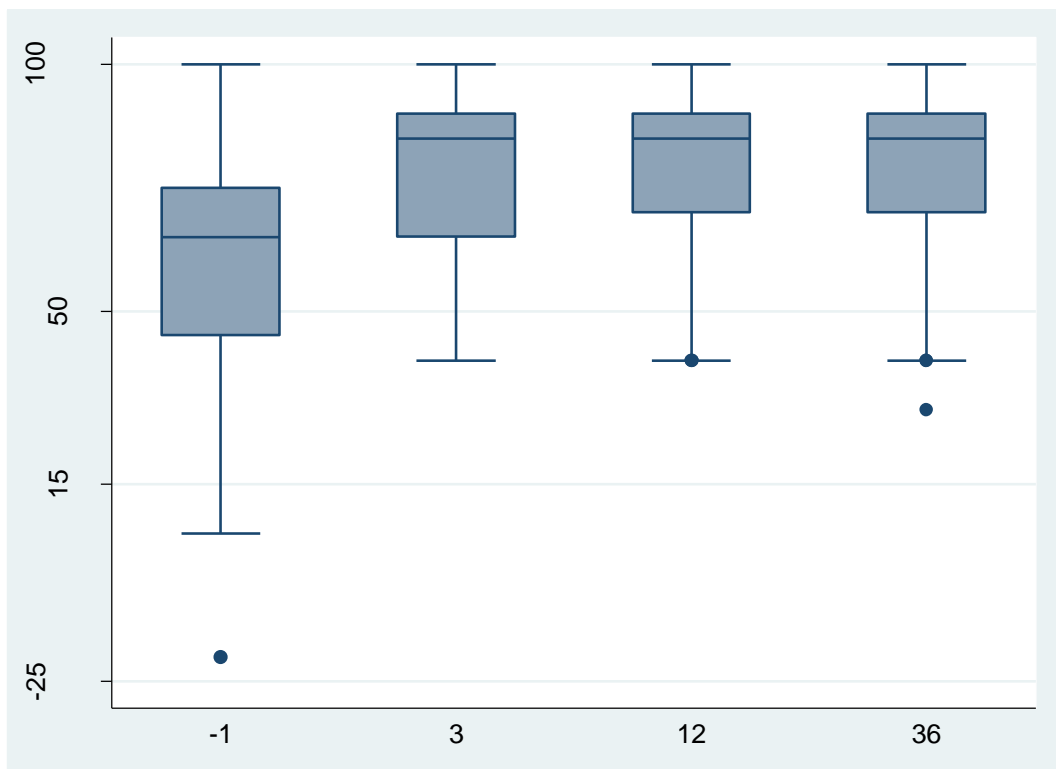
Tabla 24: Niveles de significación AKS Rodilla UC.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	35,2 ***	-	-
Mes 12	38,1 ***	2,9	-
Mes 36	39,3 ***	4,1	1,3
Observaciones	146		

RESULTADOS DE AKS FUNCIONAL

La muestra total obtuvo una calificación media de bueno en todos los seguimientos en AKS funcional. Había diferencias significativas entre los puntos de corte entre el preoperatorio y mes 3, con mes 12 y mes 36 con $p \leq 0,001$. A partir del mes 3 la muestra se mostraba estable sin diferencias entre los puntos de corte, por lo que podemos decir que a partir de ese momento entraba en fase de meseta los valores del AKS funcional de toda la muestra. Frente a AKS rodilla cabe destacar que el resultado preoperatorio global era calificado como regular al sobrepasar los 60 puntos. Pasamos a realizar la misma disquisición por grupos que hacíamos realizado con AKS rodilla.

Gráfico 17: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de AKS funcional global.



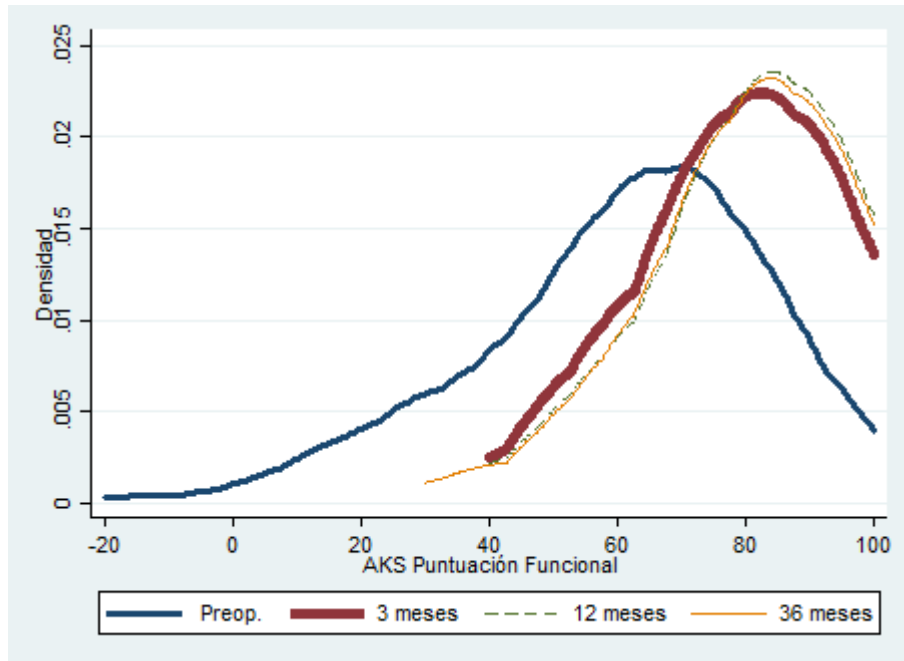


Tabla 25: Medidas AKS funcional global.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	90	60,7	22,5	-20	100	56,0	65,4
3	88	79,1	14,7	40	100	76,0	82,2
12	87	81,1	14,4	40	100	78,0	84,2
36	87	80,6	15,1	30	100	77,4	83,9

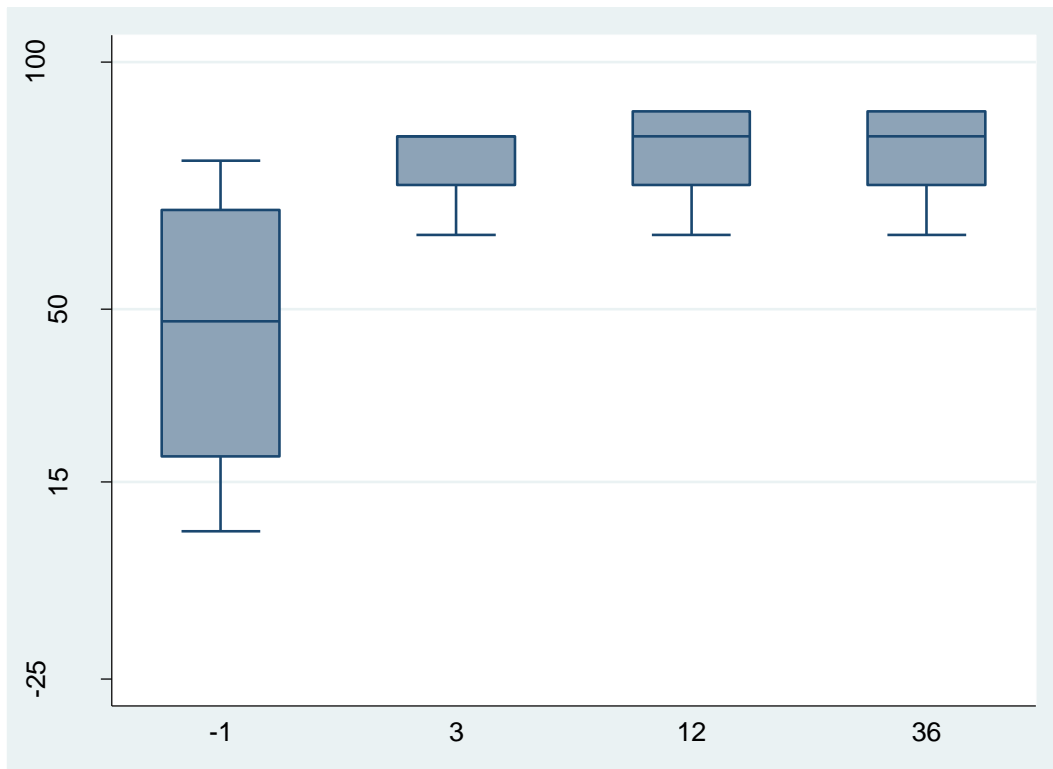
Tabla 26: Niveles de significación AKS funcional global.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	18,4 ***	-	-
Mes 12	20,4 ***	2,0	-
Mes 36	20,0 ***	1,5	-0,5
Observaciones	352		

RESULTADOS AKS FUNCIONAL SEGÚN AHLBACK

Los resultados para el Ahlback de AKS funcional según los 5 grupos fueron muy similares. Salvo en Ahlback 2 que en mes 12 tenía resultados excelente al sobrepasar el 85, el resto de seguimientos de todos los grupos fue de calificación bueno. En todos los grupos había diferencias entre el preoperatorio y mes 3, mes 12 y mes 24 con significación estadística de $p \leq 0,001$. A partir del mes 3 no había diferencias en ninguno de los grupos con el mes 21 ni el mes 36, por lo que igual que la muestra general, a partir de ahí no había cambios significativos.

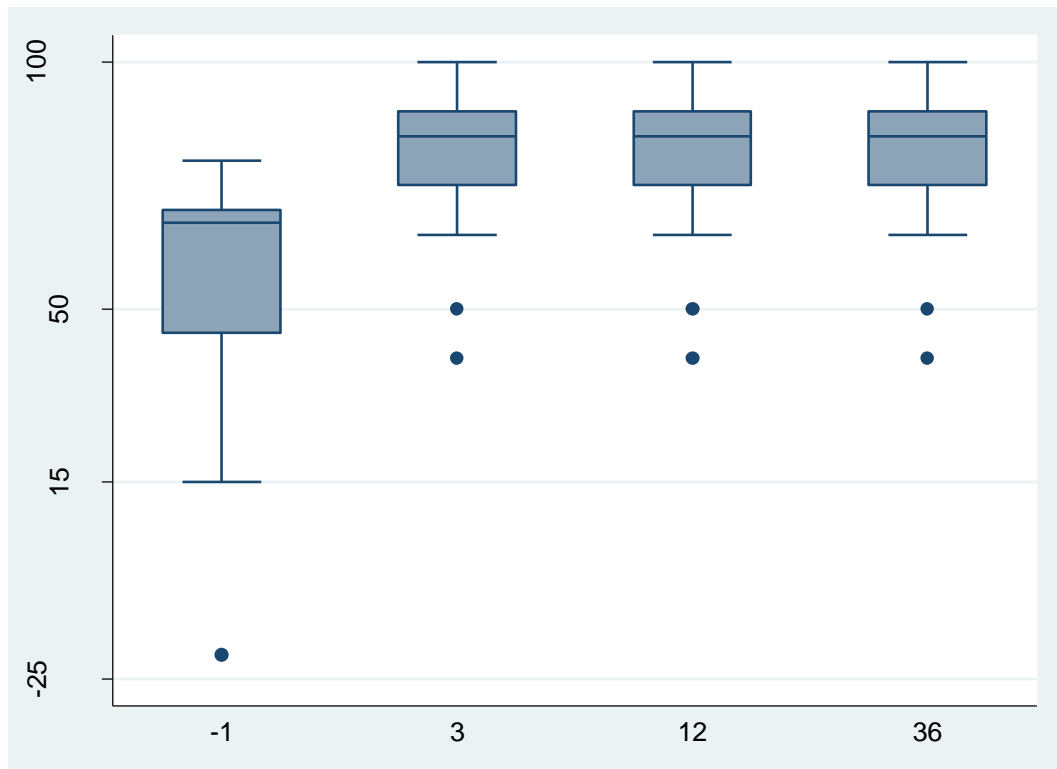
En cuanto a las puntuaciones iniciales preoperatorias lo más destacable fue que los grupos de Ahlback 1 y 2 tenían una media de resultados regulares (entre 60 y 69) y los grupos 3,4 y 5 una media de resultado malo. Este suceso no se observaba en el AKS rodilla en ninguno de los grupos, todos tenían preoperatorio calificado como malo.

AHLBACK 5 AKS RODILLA**Gráfico 18: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional Ahlback 5.****Tabla 27: Medidas AKS funcional Ahlback 5.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	8	45,0	27,9	5	80	21,7	68,3
3	7	79,3	7,9	65	85	72,0	86,6
12	7	80,7	9,3	65	90	72,1	89,3
36	7	80,7	9,3	65	90	72,1	89,3

Tabla 28: Niveles de significación AKS funcional Ahlback 5.

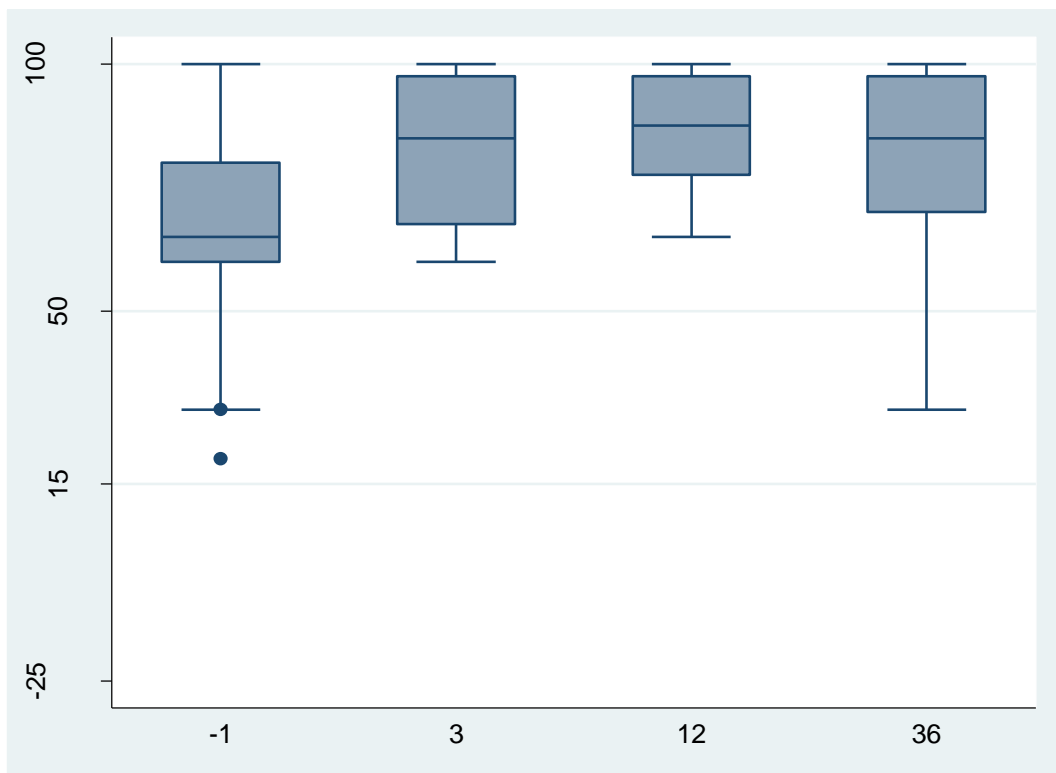
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	34,3 ***	-	-
Mes 12	35,7 ***	1,4	-
Mes 36	35,7 ***	1,4	0,0
Observaciones	29		

AHLBACK 3 AKS RODILLA**Gráfico 20: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional Ahlback 3.****Tabla 31: Medidas AKS funcional Ahlback 3.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	57,3	25,9	-20	80	45,8	68,7
3	22	80,7	15,3	40	100	73,9	87,5
12	21	80,2	15,1	40	100	73,4	87,1
36	22	81,1	15,3	40	100	74,4	87,9

Tabla 33: Niveles de significación AKS funcional Ahlback 3.

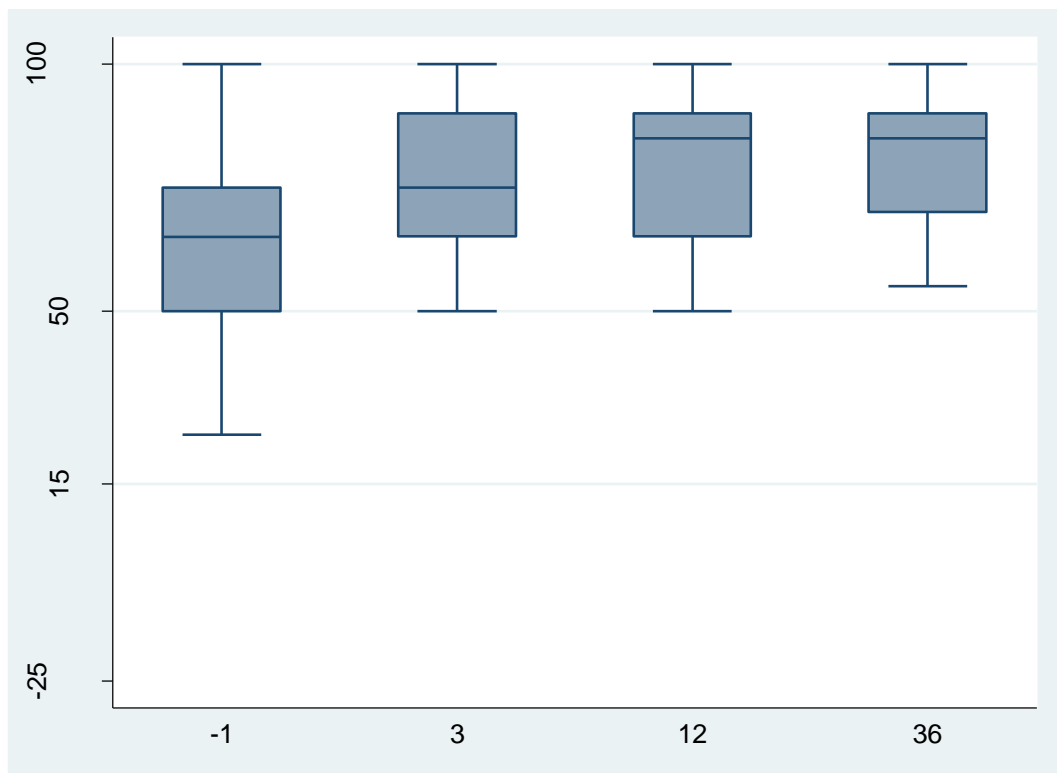
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	23,4 ***	-	-
Mes 12	23,0 ***	-0,4	-
Mes 36	23,9 ***	0,5	0,9
Observaciones	87		

AHLBACK 2 AKS RODILLA**Gráfico 21: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional Ahlback2.****Tabla 33: Medidas AKS funcional Ahlback 2.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	24	68,3	19,0	20	100	60,3	76,4
3	24	83,1	14,1	60	100	77,2	89,1
12	24	85,8	11,8	65	100	80,9	90,8
36	24	82,5	16,7	30	100	75,4	89,6

Tabla 34: Niveles de significación AKS funcional Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	14,8 ***	-	-
Mes 12	17,5 ***	2,7	-
Mes 36	14,2 ***	-0,6	-3,3
Observaciones	96		

AHLBACK 1 AKS RODILLA**Gráfico 22: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional Ahlback 1.****Tabla 35: Medidas AKS funcional Ahlback 1.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	64,7	19,1	25	100	55,5	73,9
3	19	76,6	14,7	50	100	69,5	83,7
12	19	80,0	15,0	50	100	72,8	87,2
36	18	81,1	13,0	55	100	74,6	87,6

Tabla 36: Niveles de significación AKS funcional Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	11,8 **	-	-
Mes 12	15,3 ***	3,4	-
Mes 36	16,4 ***	4,5	1,1
Observaciones	75		

RESULTADOS AKS FUNCIONAL SEGÚN IMC

Los grupos de normopeso y sobrepeso arrancaron con una cifra media de calificación regular. Los obesos en cambio mostraban resultado malo. Durante los puntos de seguimiento todos los grupos mostraron resultado bueno en mes 3, mes 12 y mes 36. De nuevo se repitió la tendencia de resultar estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$) entre preoperatorio y mes 3, mes 12 y mes 36 y también la no diferencia a partir del mes 3 y los siguientes puntos de control.

NORMOPESO AKS RODILLA

Gráfico 23: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional normopeso.

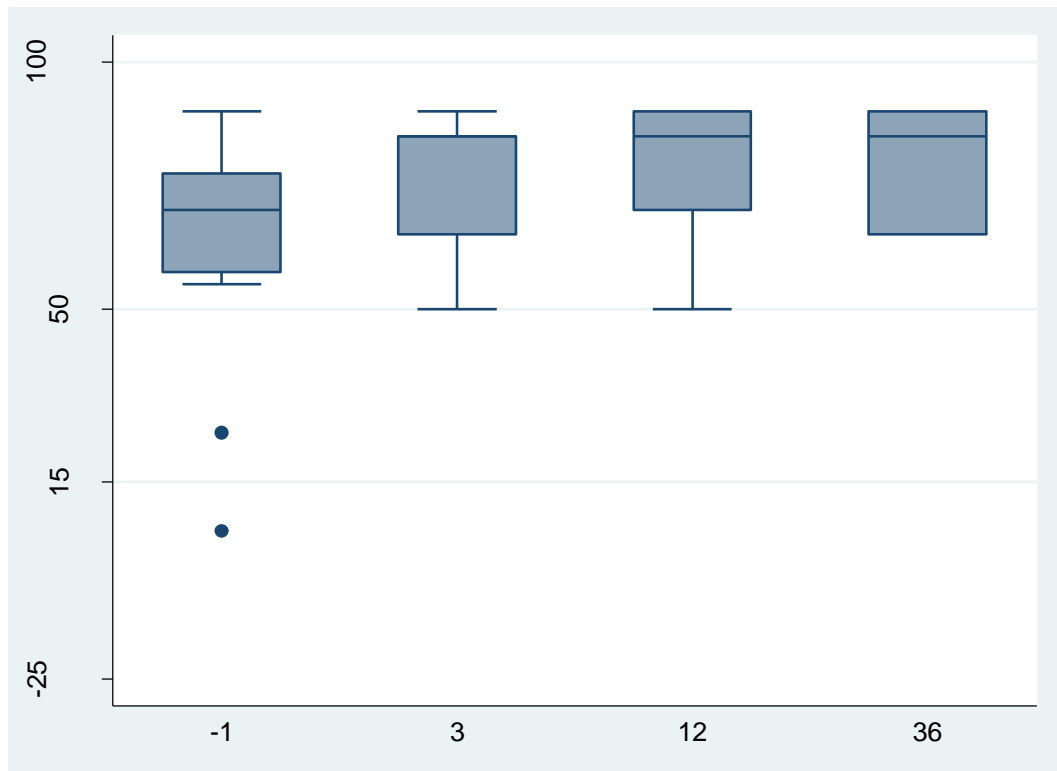
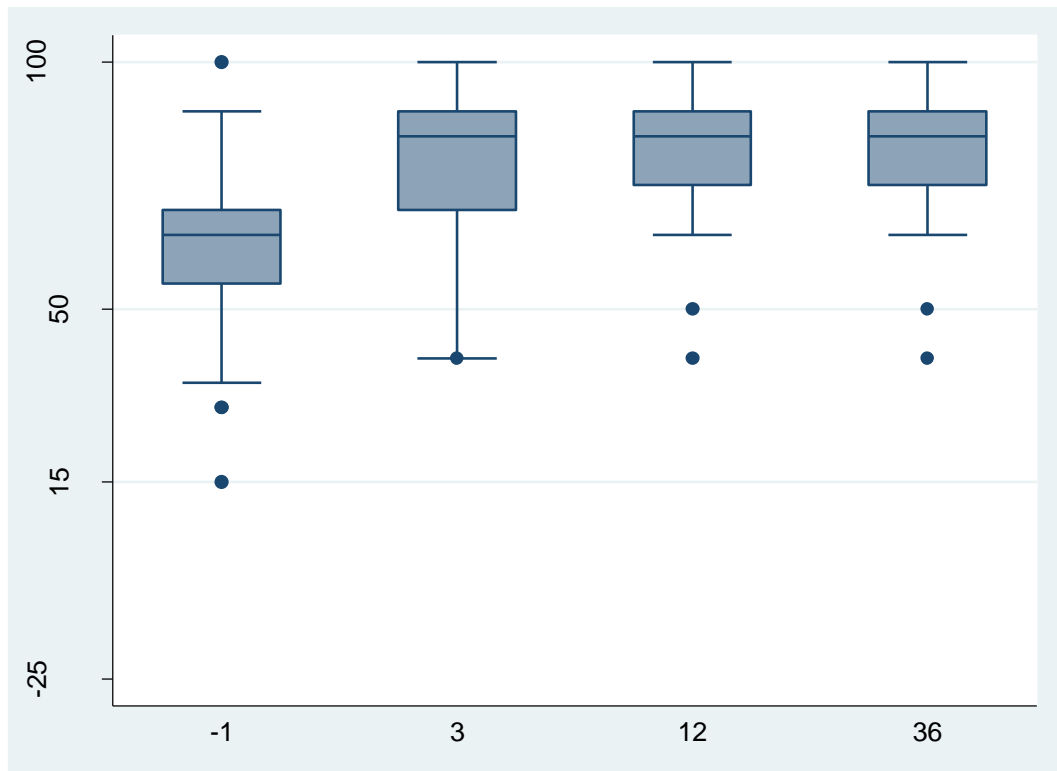


Tabla 37: Medidas AKS funcional normopeso.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	62,5	24,4	5	90	47,0	78,0
3	11	75,9	13,8	50	90	66,7	85,1
12	11	78,6	12,7	50	90	70,1	87,1
36	11	78,6	10,7	65	90	71,4	85,9

Tabla 38: Niveles de significación AKS funcional normopeso.

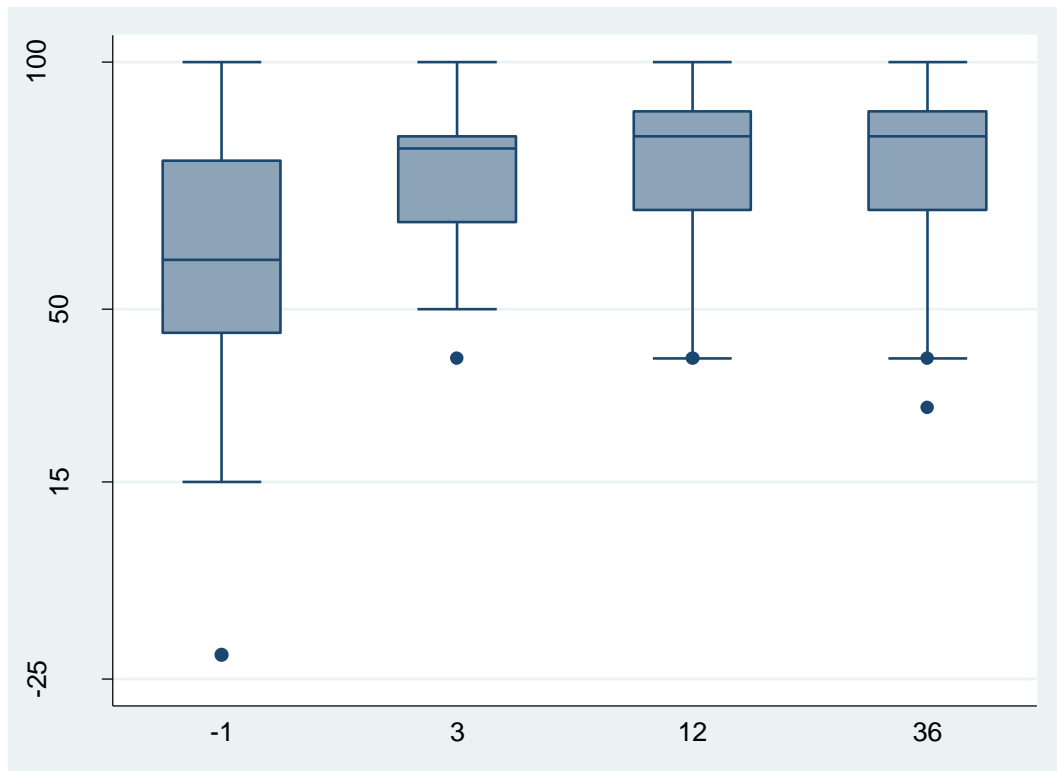
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	13,4 **	-	-
Mes 12	16,1 **	2,7	-
Mes 36	16,1 **	2,7	0,0
Observaciones	45		

SOBREPESO AKS RODILLA**Gráfico 24: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional sobrepeso.****Tabla 39: Medidas AKS funcional sobrepeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	33	61,7	18,1	15	100	55,2	68,1
3	33	80,2	14,4	40	100	75,0	85,3
12	33	81,8	14,1	40	100	76,8	86,8
36	33	82,0	14,4	40	100	76,9	87,1

Tabla 40: Niveles de significación AKS funcional sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	18,5 ***	-	-
Mes 12	20,2 ***	1,7	-
Mes 36	20,3 ***	1,8	0,2
Observaciones	132		

OBESIDAD AKS RODILLA**Gráfico 25: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional obesidad.****Tabla 41: Medidas AKS funcional obesidad.**

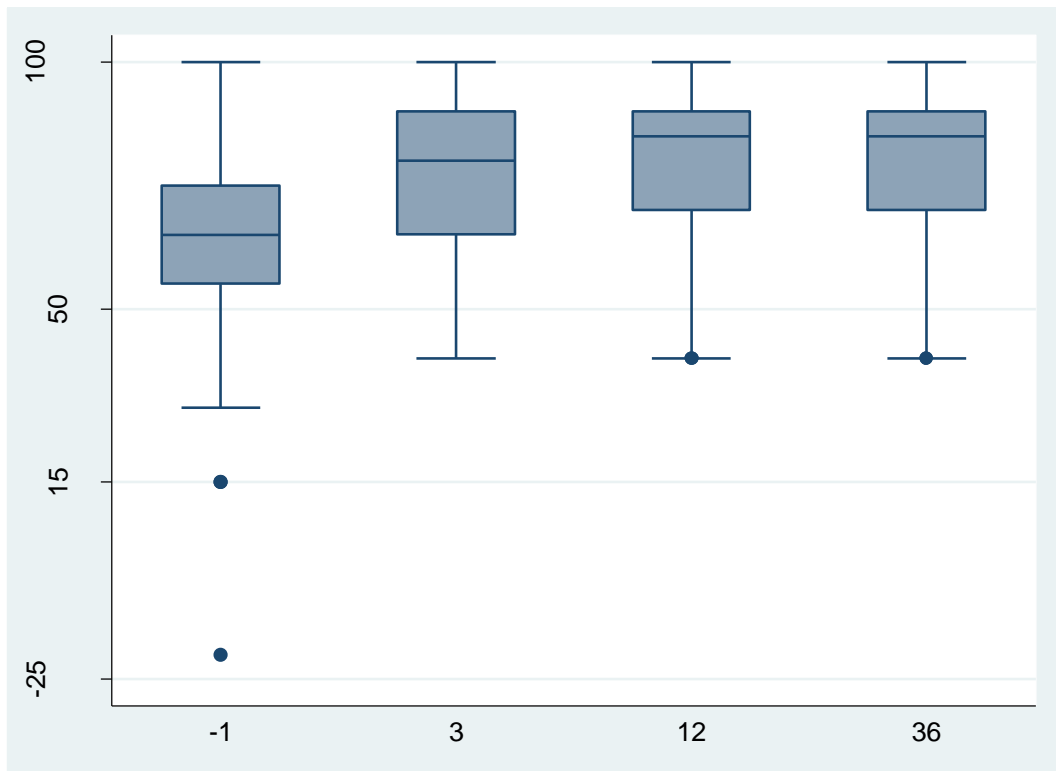
Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	45	59,4	25,2	-20	100	51,9	67,0
3	44	79,1	15,3	40	100	74,5	83,7
12	43	81,2	15,3	40	100	76,5	85,9
36	43	80,1	16,8	30	100	75,0	85,3

Tabla 42: Niveles de significación AKS funcional obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	19,6 ***	-	-
Mes 12	21,7 ***	2,1	-
Mes 36	20,7 ***	1,0	-1,0
Observaciones	175		

RESULTADOS AKS FUNCIONAL SEGÚN POLIETILENO

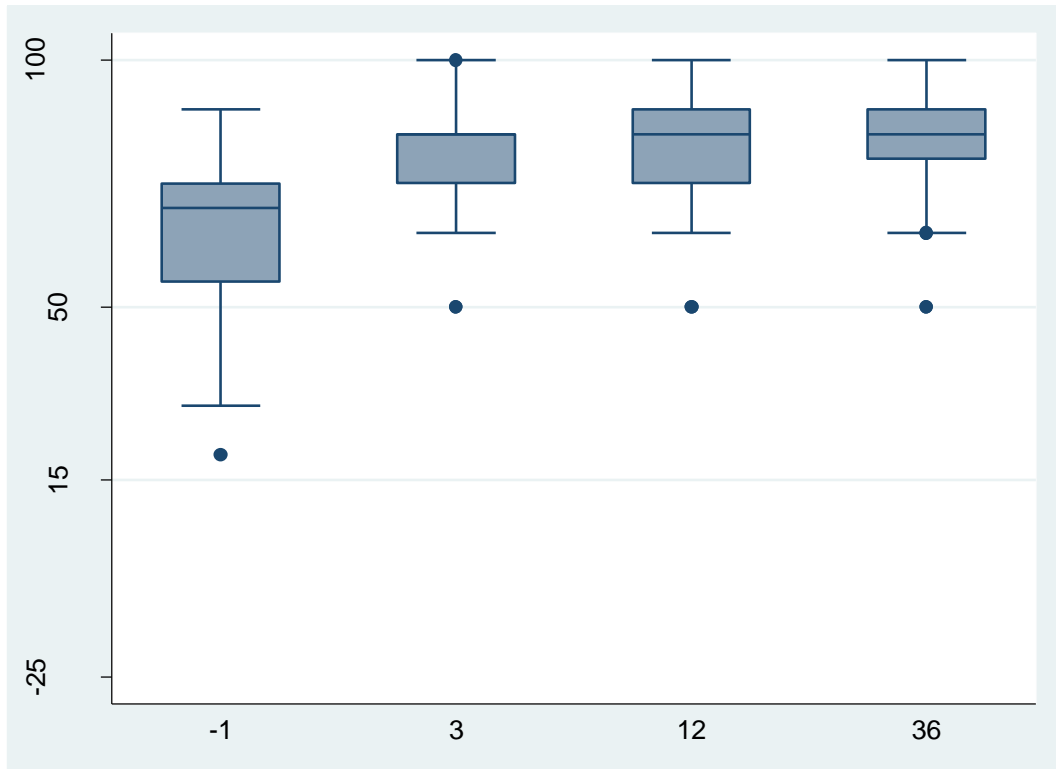
El grupo de los UC fue el único que tuvo un preoperatorio medio de calificación malo, los otros dos grupos tuvieron calificación regular. EL resto de calificaciones en el seguimiento de los tres grupos tuvo una media de bueno. Las características estadísticas de la muestra se repitieron en los tres grupos igual que había sucedido con el Ahlback y el IMC en AKS funcional con el mismo nivel de significación estadística y manteniéndose igual a partir del mes 3.

CR AKS RODILLA**Gráfico 26: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional CR.****Tabla 43: Medidas AKS funcional CR.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	29	61,0	25,6	-20	100	51,3	70,8
3	28	77,9	16,7	40	100	71,4	84,4
12	28	79,6	16,6	40	100	73,2	86,1
36	27	80,0	17,1	40	100	73,2	86,8

Tabla 44: Niveles de significación AKS funcional CR.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	16,8 ***	-	-
Mes 12	18,6 ***	1,8	-
Mes 36	19 ***	2,1	0,4
Observaciones	112		

PS AKS RODILLA**Gráfico 27: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional PS.****Tabla 45: Medidas AKS funcional PS.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	63,0	17,3	20	90	55,6	70,5
3	22	79,1	12,3	50	100	73,6	84,5
12	21	80,5	13,1	50	100	74,5	86,5
36	22	81,4	13,4	50	100	75,4	87,3

Tabla 46: Niveles de significación AKS funcional PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	16 ***	-	-
Mes 12	17,4 ***	1,4	-
Mes 36	18,3 ***	2,3	0,9
Observaciones	88		

UC AKS RODILLA

Gráfico 28: Diagrama de cajas por puntos de corte AKS funcional UC.

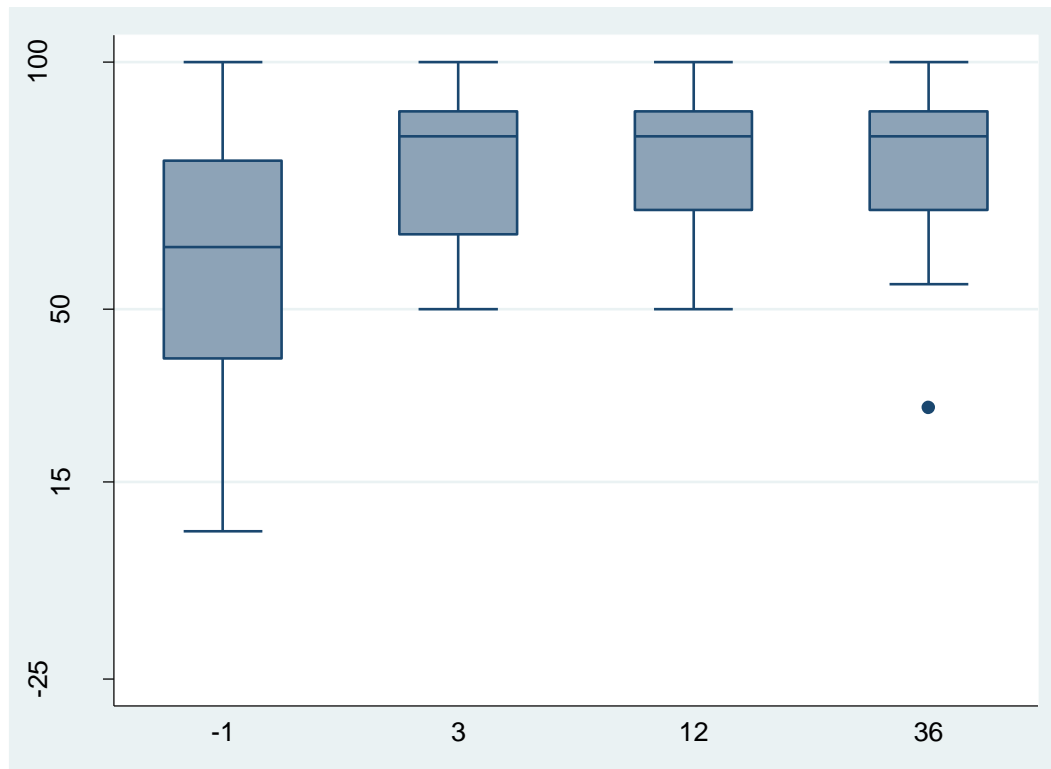


Tabla 47: Medidas AKS funcional UC.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	38	58,9	23,2	5	100	51,3	66,6
3	38	80,0	14,6	50	100	75,2	84,8
12	38	82,5	13,5	50	100	78,0	87,0
36	38	80,7	15,0	30	100	75,7	85,6

Tabla 48: Niveles de significación AKS funcional UC.

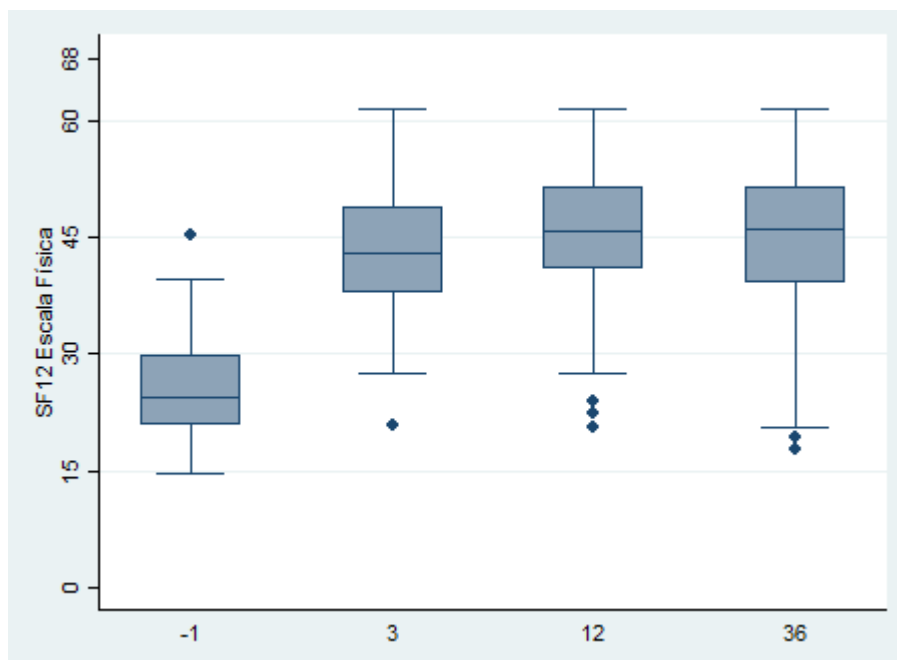
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	21,1 ***	-	-
Mes 12	23,6 ***	2,5	-
Mes 36	21,7 ***	0,7	-1,8
Observaciones	152		

RESULTADOS DE SF-12 FÍSICO

La escala Sf-12 tanto es su vertiente física o mental es puntuada de 0 a 100 y los valores más elevados son los resultados positivos, no existiendo categorías como en sucedía con la escala KSS.

Entre el preoperatorio y los puntos de corte obtuvimos diferencias significativas con una $p \leq 0,001$, como viene ocurriendo en los cuestionarios analizados. La diferencia en el SF-12 físico radica que en el global entre el mes 3 y el mes 12 hay diferencias estadísticamente significativas con $p \leq 0,05$, que desaparecen luego entre mes 3 y mes 36, luego, podemos suponer que el pico máximo lo alcanzan en el punto de corte mes 12 para realizar un pequeño retroceso en el mes 36 según las puntuaciones medias pero sin significancia estadística.

Gráfico 29: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de SF-12 físico total.



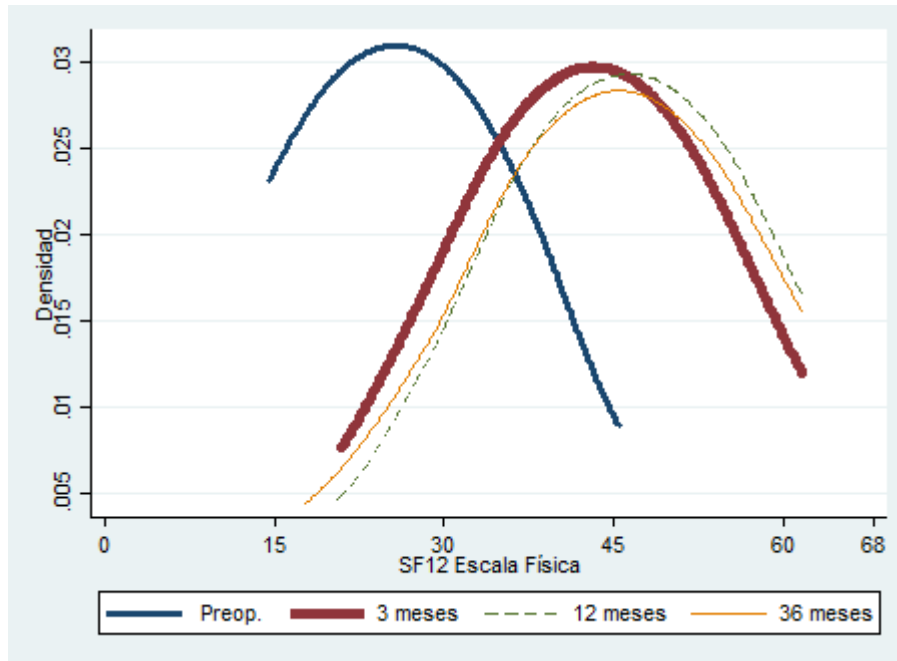


Tabla 49: Medidas SF-12 físico total.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	86	25.7	6.2	14.5	45.4	24.4	27.1
3	86	43.1	7.6	20.9	61.7	41.4	44.7
12	85	45.6	8.1	20.5	61.7	43.9	47.4
36	88	44.5	9.1	17.7	61.7	42.5	46.4

Tabla 50: Niveles de significación SF-12 físico total.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	17.3 ***	-	-
Mes 12	19.9 ***	2.6 **	-
Mes 36	18.7 ***	1.4	-1.2
Observaciones	345		

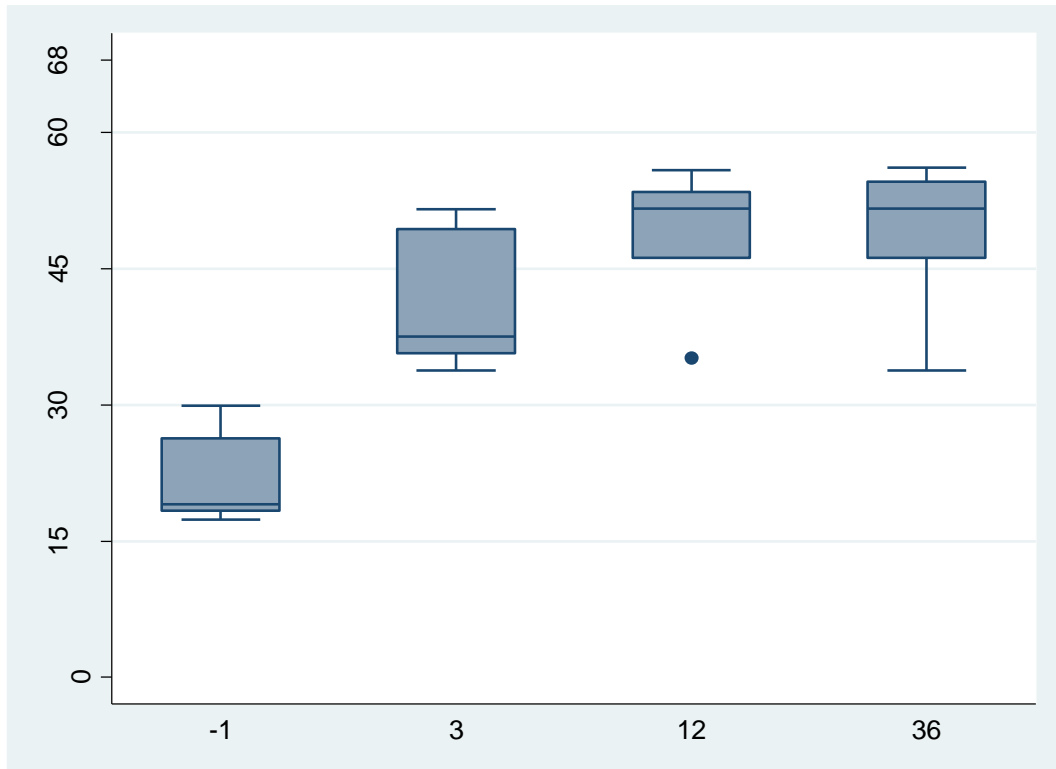
RESULTADOS DE SF-12 FÍSICO SEGÚN AHLBACK

Los resultados del SF-12 físico según Ahlback obtuvieron en todos los casos una diferencia estadísticamente significativa con $p \leq 0,001$ en todos los casos entre el preoperatorio y los puntos de corte mes 3, mes 12 y mes 36.

El grupo Ahlback 5 mostro diferencias entre mes 3 y mes 12 ($p \leq 0,05$) y mes 12 y mes 3 con mes 36 ($p \leq 0,05$) con lo que existe mejoría hasta el mes 36 a tenor de los resultados.

Ahlback 2 mostro diferencias ($p \leq 0,01$) entre mes 3 y mes 12 y luego no mostró más, alcanzando ahí la regularidad.

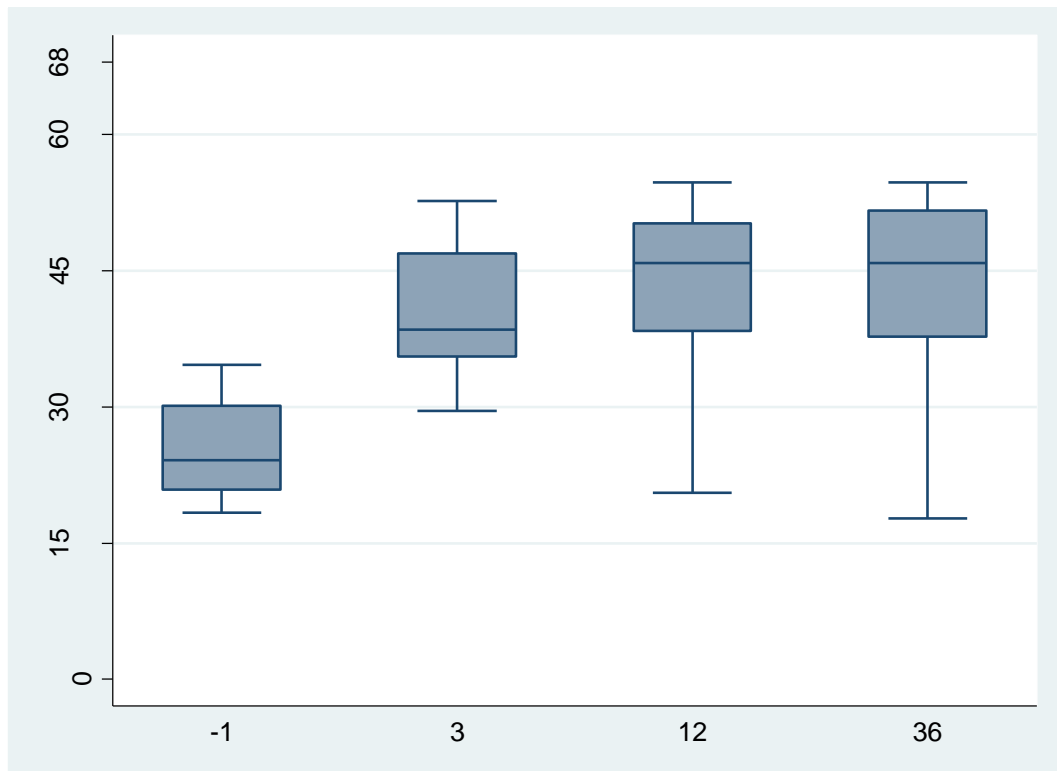
Ahlback 4, 3 y 1 a partir del mes 3 incluido no mostraron diferencias.

AHLBACK 5 SF-12 FÍSICO**Gráfico 30: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico Ahlback 5.****Tabla 51: Medidas SF-12 físico Ahlback 5.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	7	21.3	4.8	17.4	29.9	16.9	25.8
3	7	41.4	7.2	33.8	51.5	34.7	48.0
12	7	49.2	6.9	35.1	55.9	42.8	55.5
36	7	49.2	7.5	33.8	56.1	42.3	56.1

Tabla 52: Niveles de significación SF-12 Ahlback 5.

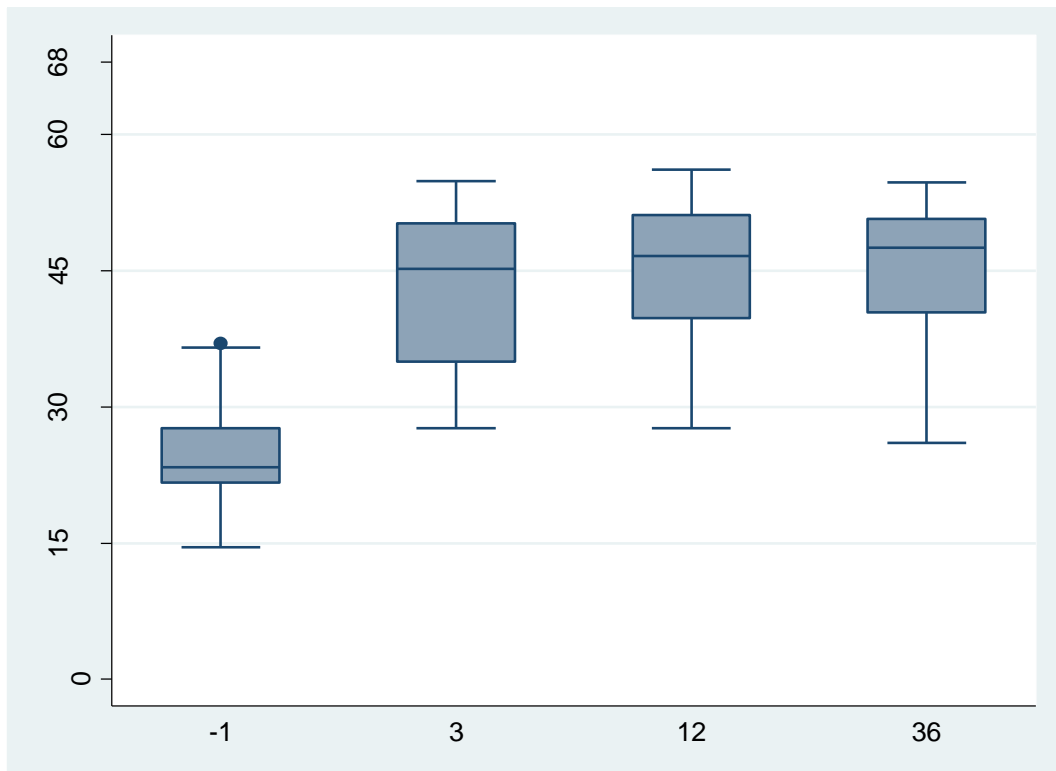
	Preop	Mes 13	Mes 12
Mes 3	20 ***	-	-
Mes 12	27.8 ***	7.8 **	-
Mes 36	27.8 ***	7.8 **	0,0
Observaciones	28		

AHLBACK 4 SF-12 FÍSICO**Gráfico 31: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico Ahlback 4.****Tabla 53: Medidas SF-12 físico Ahlback 4.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	17	25.6	5.3	18.3	34.6	22.9	28.4
3	16	40.6	6.7	29.6	52.7	37.1	44.2
12	16	42.9	10.4	20.5	54.8	37.3	48.4
36	16	42.9	11.0	17.7	54.8	37.1	48.8

Tabla 54: Niveles de significación SF-12 físico Ahlback 4.

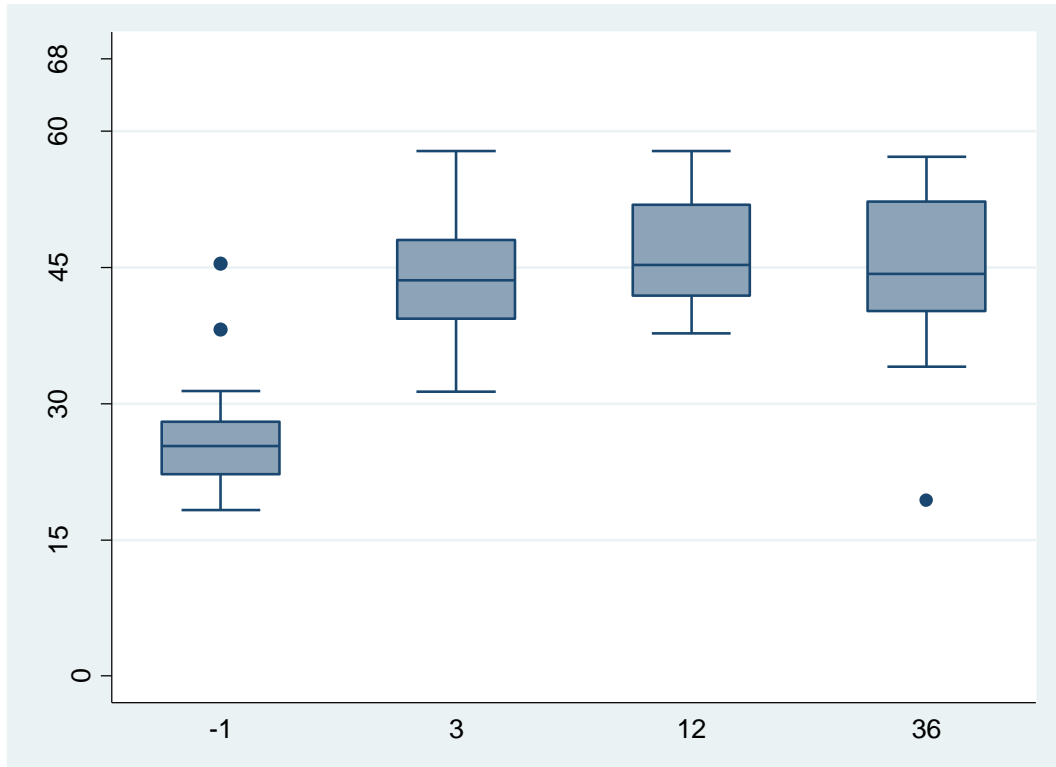
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	15,0 ***	-	-
Mes 12	17.2 ***	2.2	-
Mes 36	17.3 ***	2.3	0.1
Observaciones	65		

AHLBACK 3 SF-12 FÍSICO**Gráfico 32: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico Ahlback 3.****Tabla 55: Medidas SF-12 físico Ahlback 3.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	24.9	5.9	14.5	37.0	22.2	27.6
3	21	43.5	8.4	27.7	54.9	39.6	47.3
12	20	45.4	7.7	27.7	56.1	41.8	49.0
36	22	44.7	8.2	26.1	54.8	41.0	48.3

Tabla 56: Niveles de significación SF-12 físico Ahlback 3.

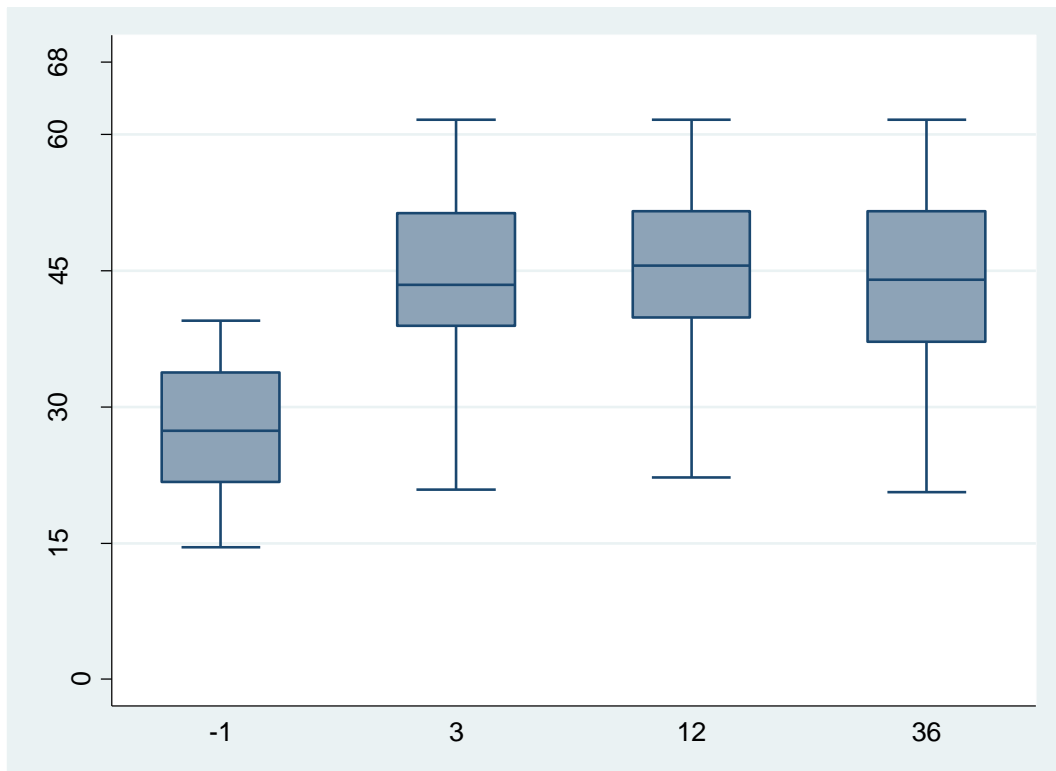
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	18.6 ***	-	-
Mes 12	20.5 ***	1.9	-
Mes 36	19.8 ***	1.2	-0.7
Observaciones	84		

AHLBACK 2 SF-12 FÍSICO**Gráfico 33: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico Ahlback 2.****Tabla 57: Medidas SF-12 físico Ahlback 2.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	26.3	6.2	18.3	45.4	23.5	29.0
3	24	44.0	6.4	31.3	57.8	41.3	46.7
12	24	47.1	6.3	37.8	57.8	44.5	49.8
36	24	44.9	8.5	19.4	57.2	41.3	48.5

Tabla 58: Niveles de significación SF-12 físico Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	17.7 ***	-	-
Mes 12	20.9 ***	3.2 *	-
Mes 36	18.6 ***	0.9	-2.2
Observaciones	94		

AHLBACK 1 SF-12 FÍSICO**Gráfico 34: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico Ahlback 1.****Tabla 59: Medidas SF-12 físico Ahlback 1.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	27.7	7.3	14.5	39.5	24.2	31.3
3	18	44.2	9.0	20.9	61.7	39.7	48.6
12	18	45.0	8.9	22.2	61.7	40.6	49.5
36	19	43.3	10.0	20.6	61.7	38.5	48.2

Tabla 60: Niveles de significación SF-12 físico Ahlback 1.

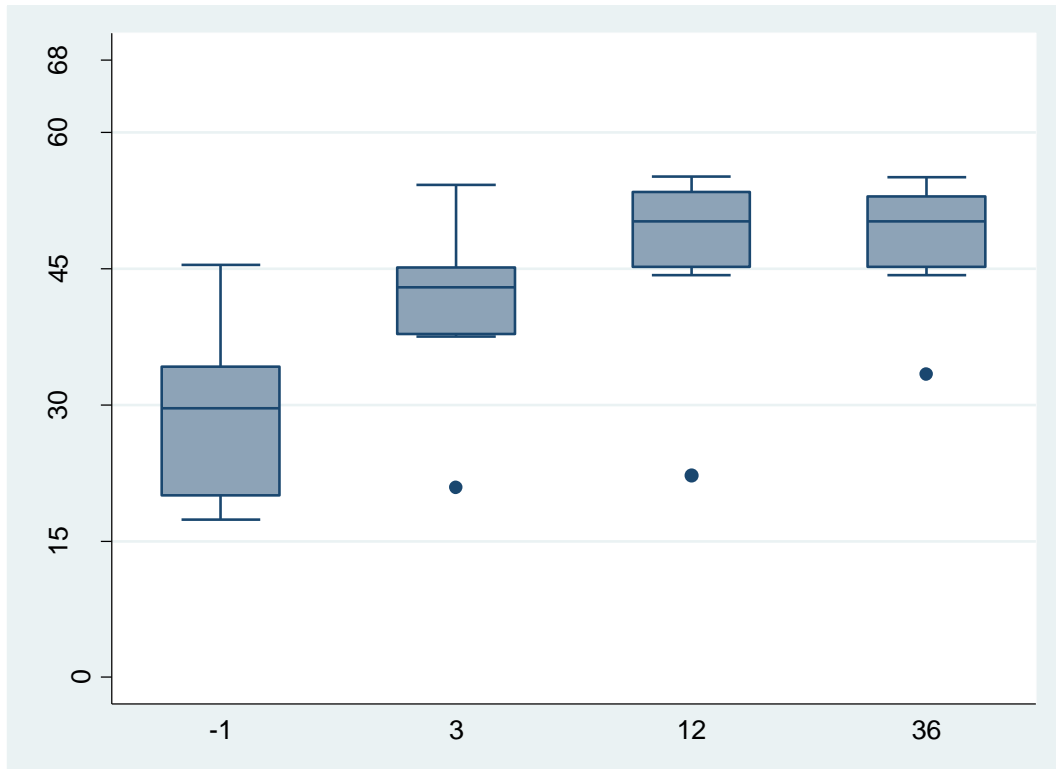
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	16.4 ***	-	-
Mes 12	17.3 ***	0.9	-
Mes 36	15.6 ***	-0.8	-1.7
Observaciones	74		

RESULTADOS DE SF-12 FÍSICO SEGÚN IMC

Los resultados del SF-12 físico según IMC obtuvieron en todos los casos una diferencia estadísticamente significativa con $p \leq 0,001$ en todos los casos entre el preoperatorio y los puntos de corte mes 3, mes 12 y mes 36.

El grupo normopeso mostro diferencias entre mes 3 y mes 12 ($p \leq 0,01$) y mes 12 y mes 3 con mes 36 ($p \leq 0,05$) con lo que existe mejoría hasta el mes 36 entre este grupo de pacientes.

Los pacientes con sobrepeso y los obesos partir del mes 3 incluido no mostraron diferencias.

NORMOPESO SF-12 FÍSICO**Gráfico 35: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico normopeso.****Tabla 61: Medidas SF-12 físico normopeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	28.4	9.1	17.4	45.4	22.7	34.2
3	11	41.6	8.5	20.9	54.2	35.9	47.3
12	11	47.3	9.2	22.2	55.2	41.1	53.5
36	11	48.5	6.2	33.4	55.1	44.3	52.7

Tabla 62: Niveles de significación SF-12 normopeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	13.2 ***	-	-
Mes 12	18.9 ***	5.7 *	-
Mes 36	20.1 ***	6.9 **	1.2
Observaciones	45		

SOBREPESO SF-12 FÍSICO

Gráfico 36: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico sobrepeso.

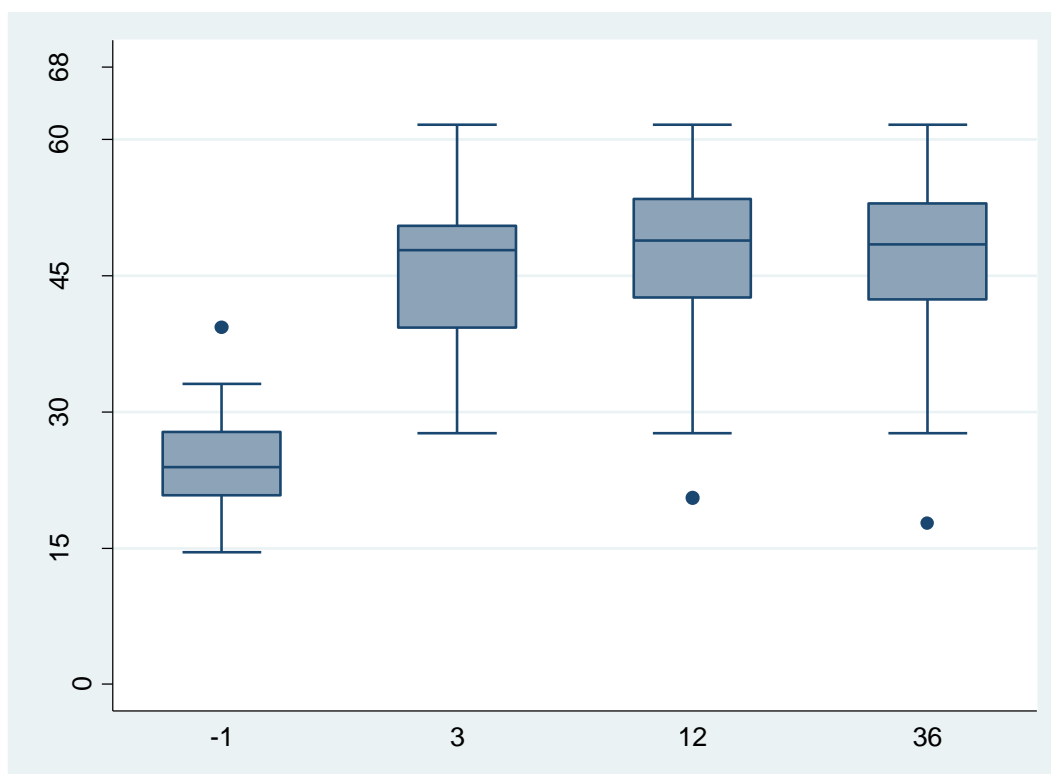
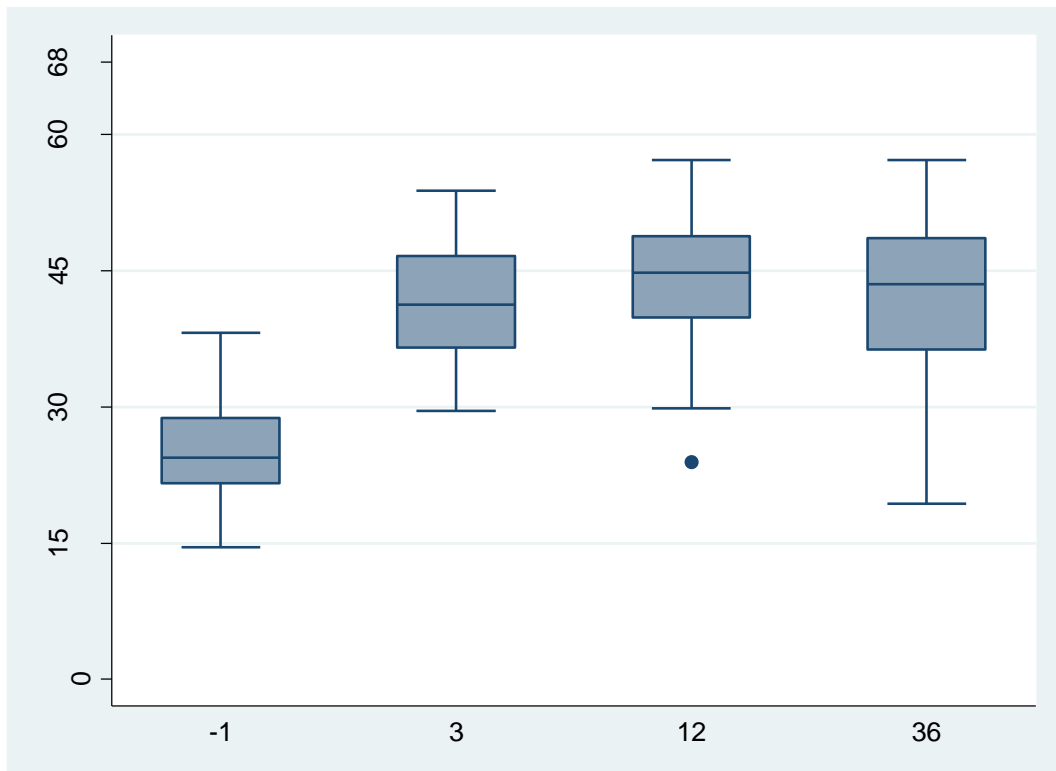


Tabla 63: Medidas SF-12 físico sobrepeso.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	30	24.7	5.5	14.5	39.3	22.6	26.7
3	33	45.0	8.3	27.7	61.7	42.0	47.9
12	33	47.4	8.8	20.5	61.7	44.3	50.5
36	33	46.5	9.0	17.7	61.7	43.3	49.7

Tabla 64: Niveles de significación SF-12 físico sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	20.3 ***	-	-
Mes 12	22.7 ***	2.4	-
Mes 36	21.8 ***	1.6	-0.9
Observaciones	129		

OBESIDAD SF-12 FÍSICO**Gráfico 37: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico obesidad.****Tabla 65: Medidas SF-12 físico obesidad.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	44	25.7	5.7	14.5	38.1	24.0	27.4
3	42	42.0	6.5	29.6	53.8	39.9	44.0
12	41	43.8	6.9	23.9	57.2	41.6	46.0
36	44	41.9	9.3	19.4	57.2	39.1	44.8

Tabla 66: Niveles de significación SF-12 físico obesidad.

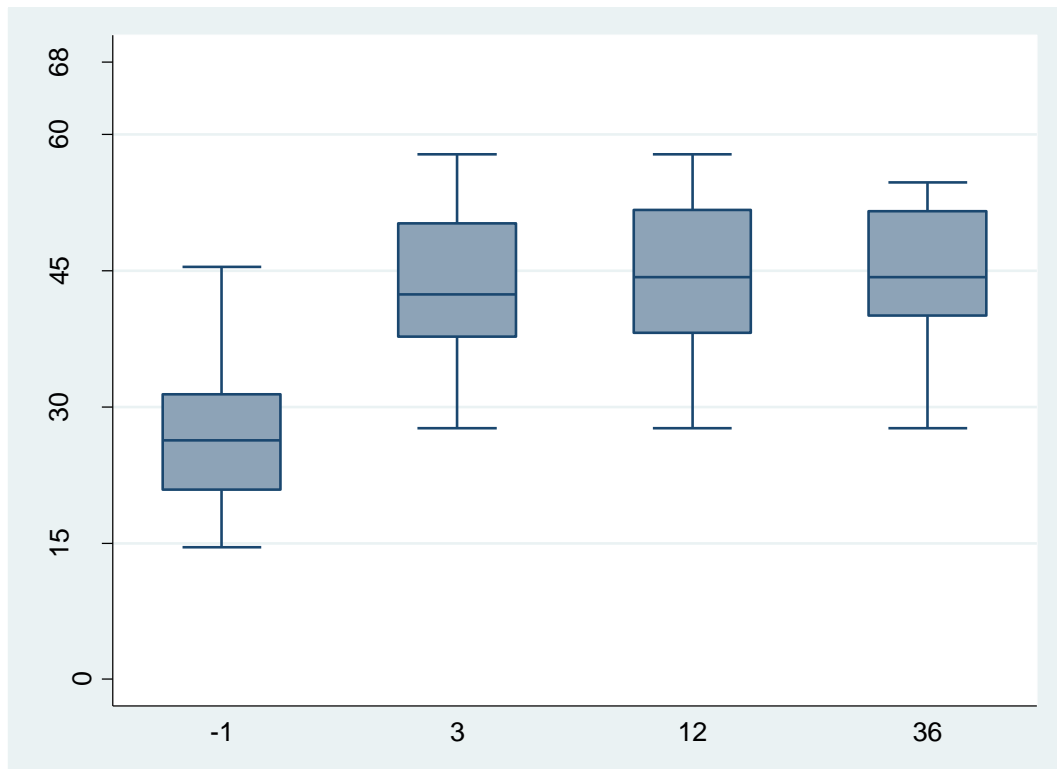
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	16.2 ***	-	-
Mes 12	18,0 ***	1.8	-
Mes 36	16.2 ***	0,0	-1.8
Observaciones	171		

RESULTADOS DE SF-12 FÍSICO SEGÚN POLIETILENO

Los resultados del SF-12 físico según polietileno obtuvieron en todos los casos una diferencia estadísticamente significativa con $p \leq 0,001$ en todos los casos entre el preoperatorio y los puntos de corte mes 3, mes 12 y mes 36.

Los pacientes con PS mostraron diferencias entre mes 3 y mes 12 ($p \leq 0,01$), con lo que hasta el año estos pacientes podrían experimentar mejoras de forma estadísticamente significativa.

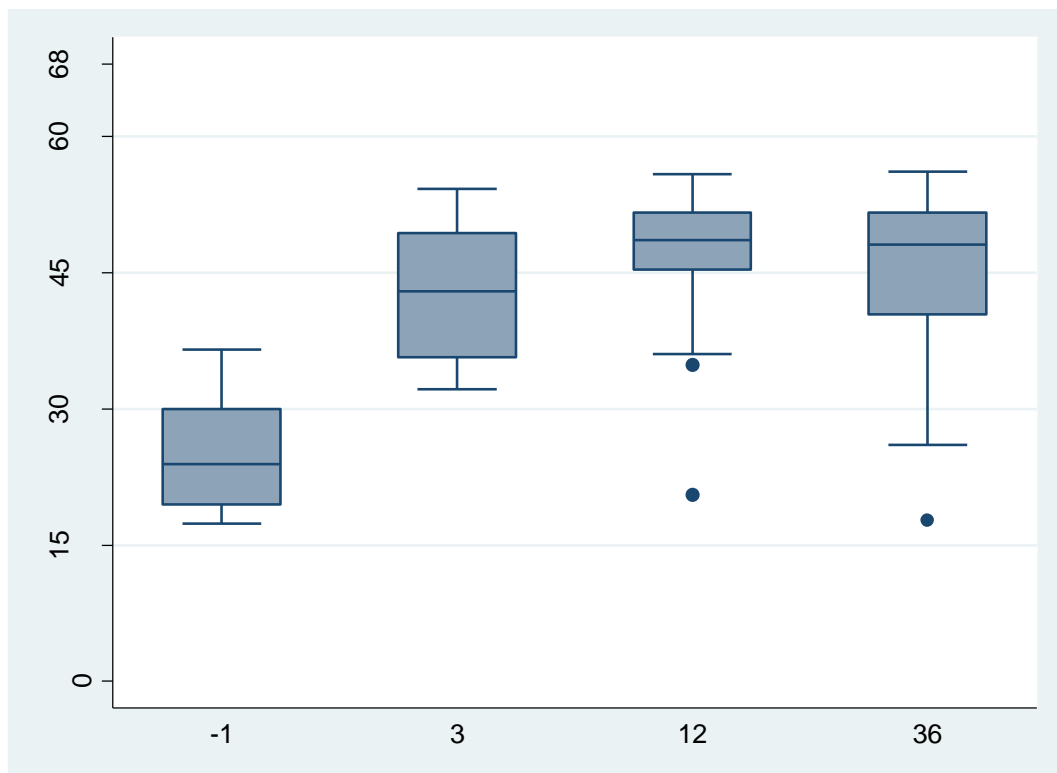
Los pacientes con CR y los UC partir del mes 3 incluido no mostraron diferencias.

CR SF-12 FÍSICO**Gráfico 38: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico CR.****Tabla 67: Medidas SF-12 físico CR.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	27	27.4	7.3	14.5	45.4	24.5	30.3
3	27	42.5	7.6	27.7	57.8	39.5	45.5
12	27	44.6	8.0	27.7	57.8	41.4	47.8
36	28	44.5	7.4	27.7	54.8	41.6	47.4

Tabla 68: Niveles de significación SF-12 físico CR.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	15.1 ***	-	-
Mes 12	17.2 ***	2.1	-
Mes 36	17.1 ***	2,0	-0.1
Observaciones	109		

PS SF-12 FÍSICO**Gráfico 39: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico PS.****Tabla 69: Medidas SF-12 físico PS.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	25.3	5.9	17.4	36.6	22.7	27.8
3	21	42.7	7.4	32.1	54.2	39.3	46.1
12	20	46.4	8.5	20.5	55.9	42.5	50.4
36	22	44.9	9.4	17.7	56.1	40.7	49.0

Tabla 70: Niveles de significación SF-12 físico PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	17.4 ***	-	-
Mes 12	21.1 ***	3.7 *	-
Mes 36	19.6 ***	2.2	-1.6
Observaciones	86		

UC SF-12 FÍSICO

Gráfico 40: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 físico UC.

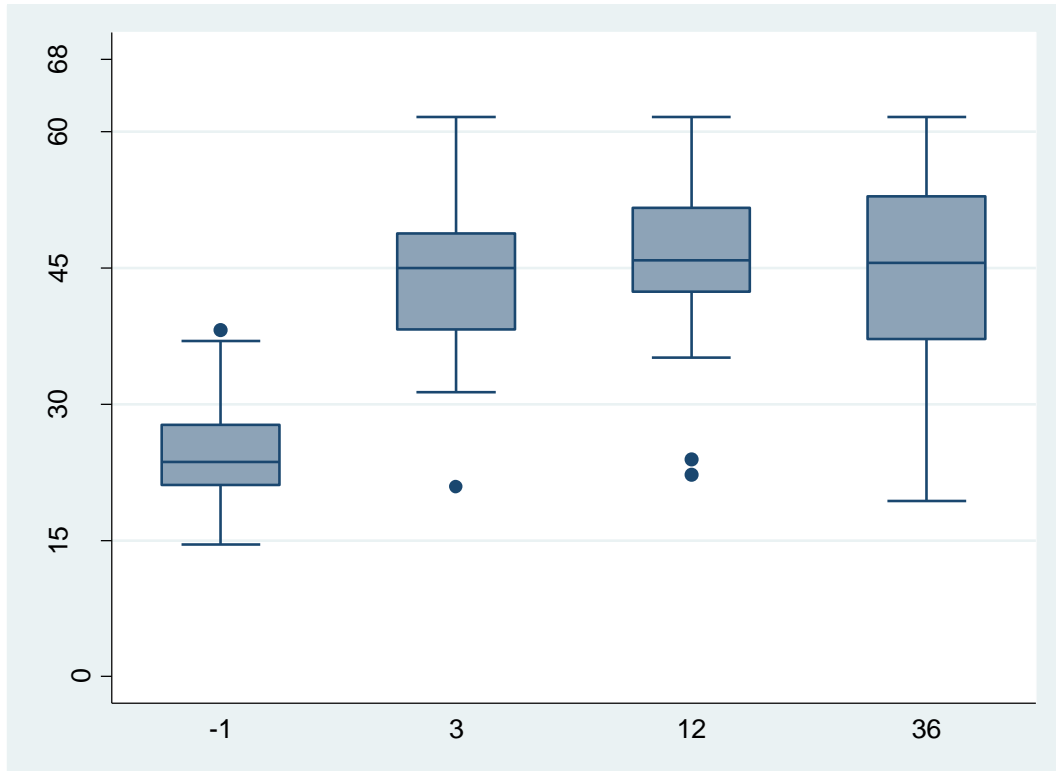


Tabla 71: Medidas SF-12 físico UC.

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	36	24.8	5.3	14.5	38.1	23.0	26.6
3	38	43.7	7.8	20.9	61.7	41.1	46.2
12	38	46.0	8.2	22.2	61.7	43.3	48.7
36	38	44.2	10.3	19.4	61.7	40.9	47.6

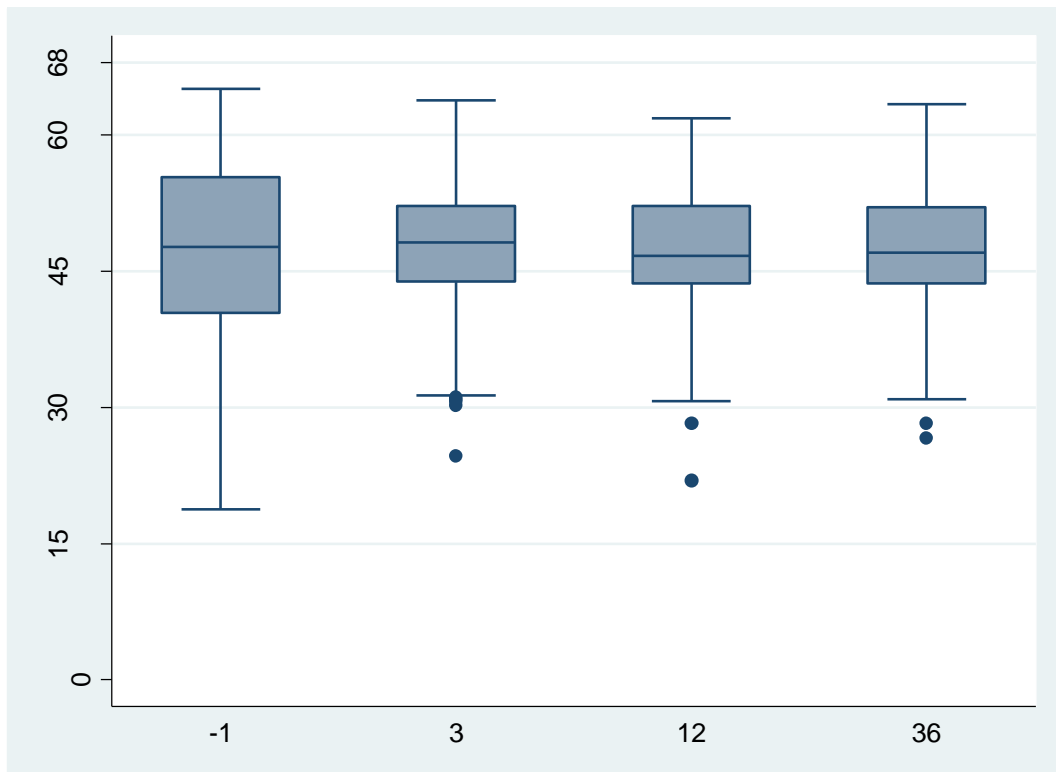
Tabla 72: Niveles de significación SF-12 físico UC.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	18.9 ***	-	-
Mes 12	21.2 ***	2.3	-
Mes 36	19.5 ***	0.6	-1.7
Observaciones	150		

RESULTADOS DE SF-12 MENTAL

La observación de los datos del SF-12 mental con los datos de toda la muestra dio otros datos distintos a los que hasta ahora habíamos obtenido. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el preoperatorio y los distintos puntos de revisión, así como ni entre ellos mismos. No existió variación significativa en los resultados de esta subescala aplicada a toda la muestra.

Gráfico 41: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de SF-12 mental total.



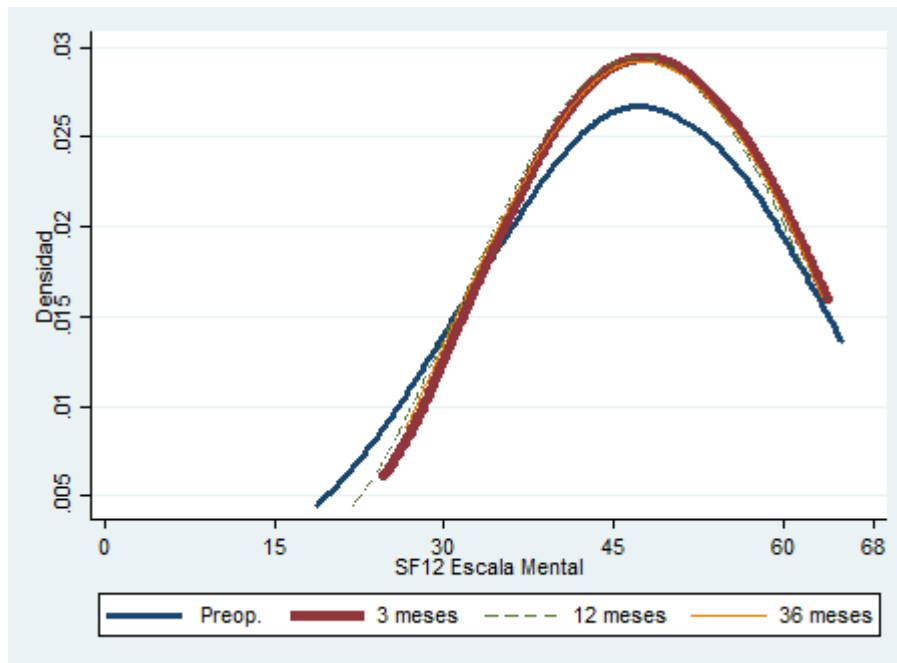


Tabla 73: Medidas SF-12 mental total.

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	86	46,7	10,3	18,8	65,1	44,5	49,0
3	86	47,6	7,9	24,7	63,8	45,9	49,3
12	85	46,9	7,9	21,9	61,9	45,2	48,6
36	88	47,4	8,1	26,6	63,4	45,7	49,1

Tabla 74: Niveles de significación SF-12 mental total.

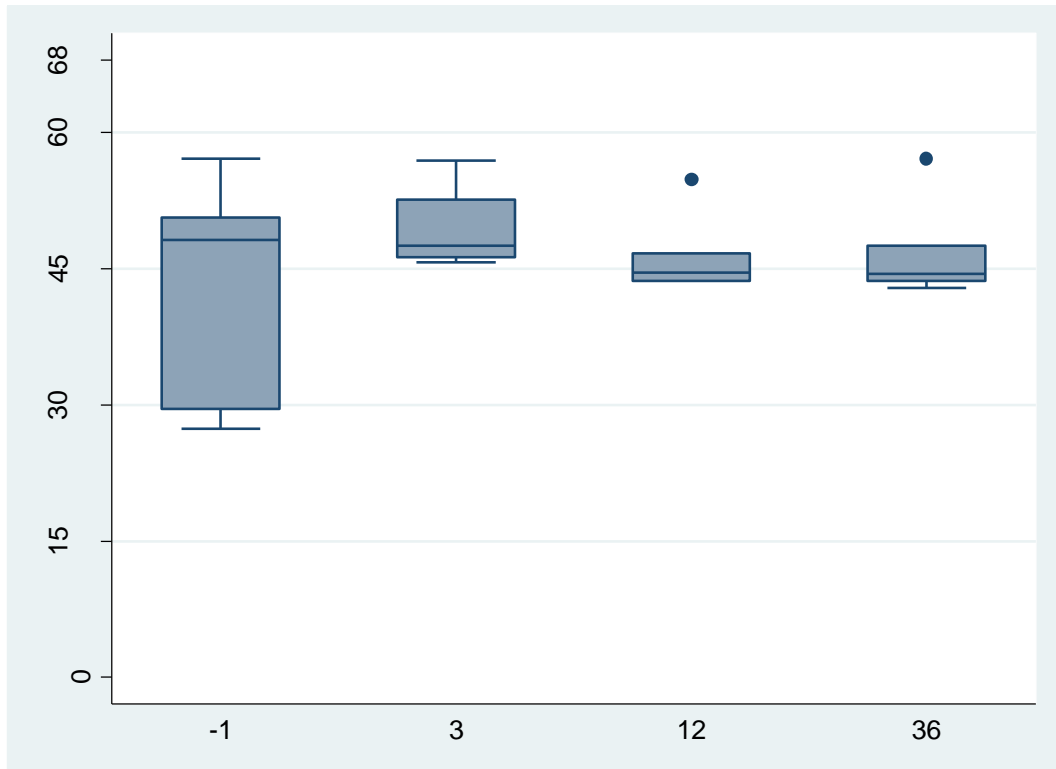
	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	0,8	-	-
Mes 12	0,2	-0,7	-
Mes 36	0,7	-0,2	0,5
Observaciones	345		

RESULTADOS DE SF-12 MENTAL SEGÚN AHLBACK

Los pacientes con un Ahlback 5 según la estimación si tuvieron diferencias estadísticamente significativas entre el preoperatorio y la revisión en el mes 3 ($p \leq 0,05$), con una subida de los resultados. En los siguientes puntos de corte no se observó diferencia con el preoperatorio ni entre el mes 3 y los siguientes.

Los pacientes con Ahlback 3 también registraron diferencias. Estas fueron entre el preoperatorio y el mes 3y entre el preoperatorio y el mes 12 con la misma significación ($p \leq 0,01$). En ambos casos fue también en sentido positivo.

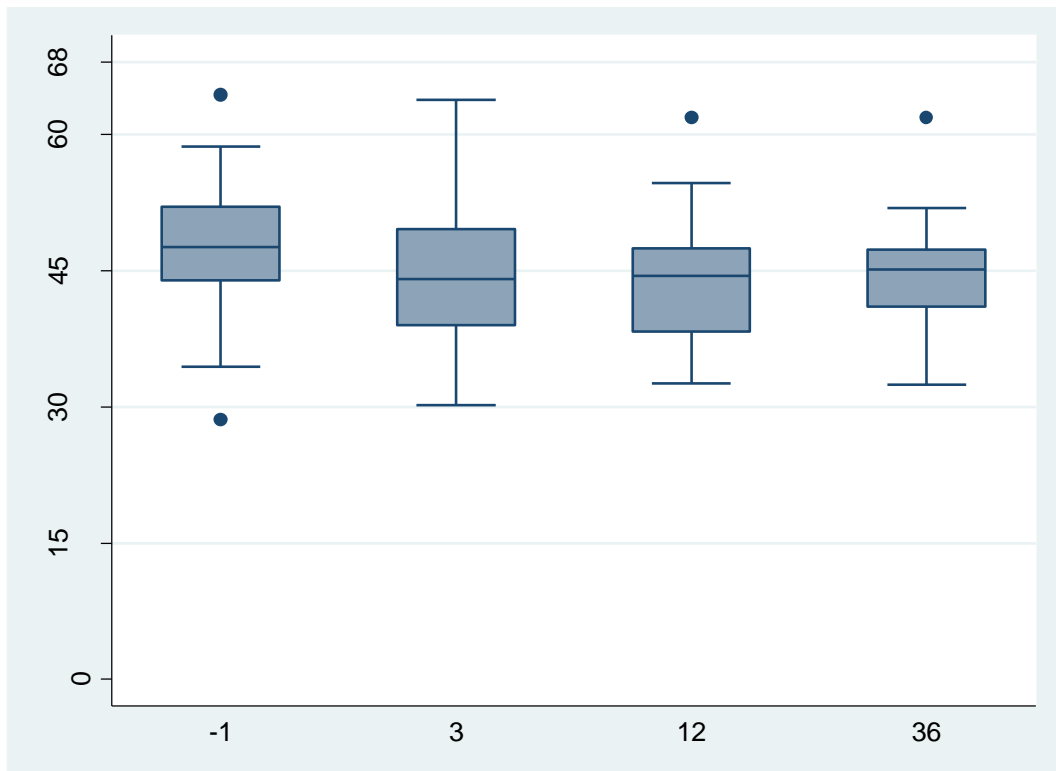
Los pacientes con Ahlback 4,2 y 1 obtuvieron los mismos resultados que la muestra general.

AHLBACK 5 SF-12 MENTAL**Gráfico 42: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental Ahlback 5.****Tabla 75: Medidas SF-12 mental Ahlback 5.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	7	42,5	11,8	27,4	57,2	31,6	53,4
3	7	49,4	4,0	45,7	56,9	45,7	53,2
12	7	46,1	4,0	43,6	54,8	42,5	49,8
36	7	46,6	5,0	42,9	57,2	42,0	51,2

Tabla 76: Niveles de significación SF-12 mental Ahlback 5.

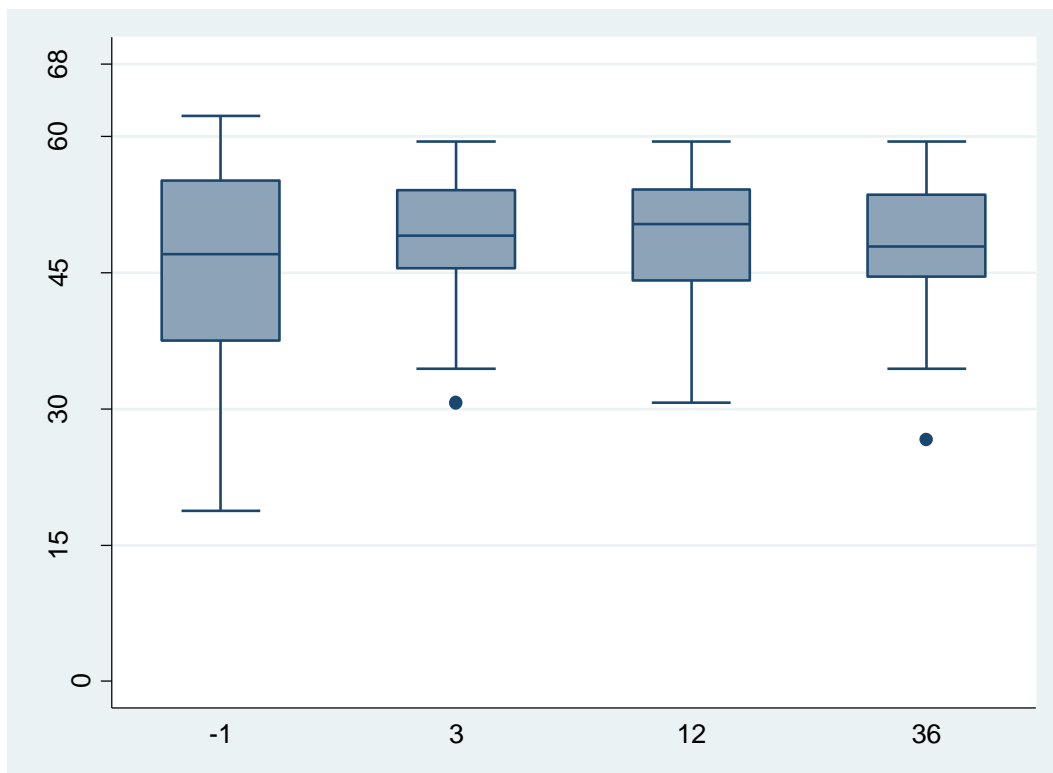
	Preop	Mes 13	Mes 12
Mes 3	6,9 **	-	-
Mes 12	3,6	-3,3	-
Mes 36	4	-2,9	0,4
Observaciones	28		

AHLBACK 4 SF-12 MENTAL**Gráfico 43: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental Ahlback 4.****Tabla 77: Medidas SF-12 mental Ahlback 4.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	17	47,8	9,1	28,6	64,4	43,1	52,4
3	16	44,9	8,2	30,2	63,8	40,5	49,3
12	16	44,3	7,3	32,6	61,9	40,5	48,2
36	16	44,4	7,1	32,5	61,9	40,6	48,2

Tabla 78: Niveles de significación SF-12 mental Ahlback 4.

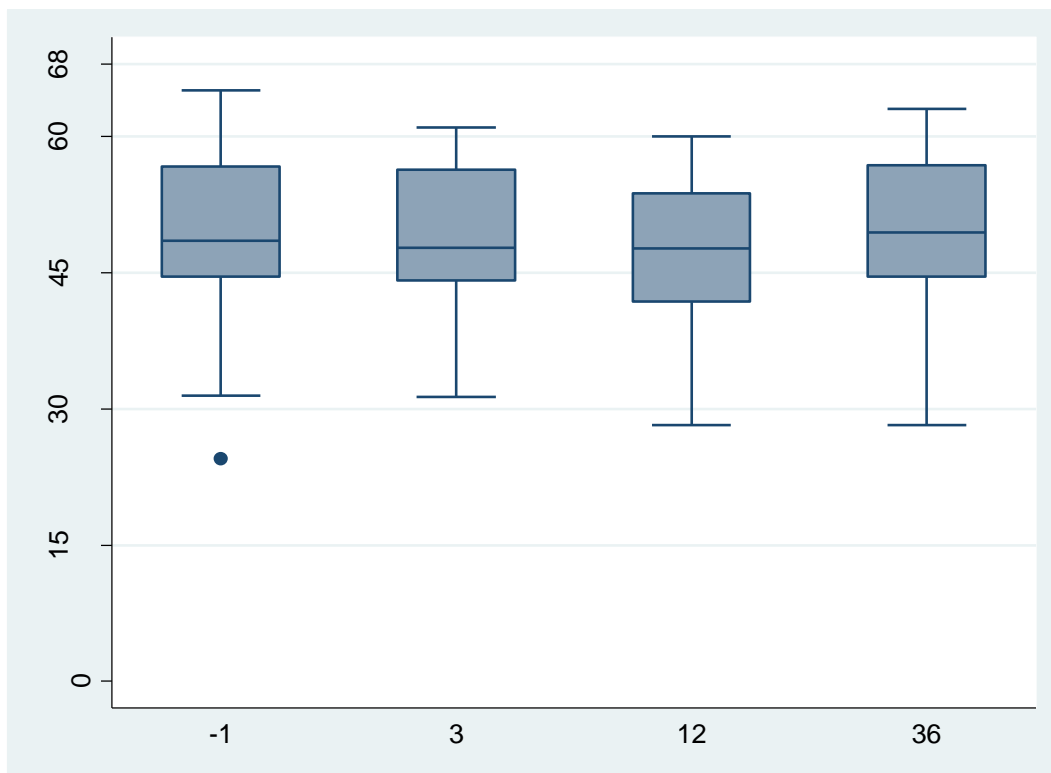
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-2,9	-	-
Mes 12	-3,5	-0,6	-
Mes 36	-3,4	-0,4	0,1
Observaciones	65		

AHLBACK 3 SF-12 MENTAL**Gráfico 44: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental Ahlback 3.****Tabla 79: Medidas SF-12 mental Ahlback 3.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	44,6	12,5	18,8	62,2	39,0	50,3
3	21	49,1	7,6	30,7	59,5	45,6	52,6
12	20	49,1	7,7	30,7	59,5	45,5	52,7
36	22	47,8	8,0	26,6	59,5	44,3	51,3

Tabla 80: Niveles de significación SF-12 mental Ahlback 3.

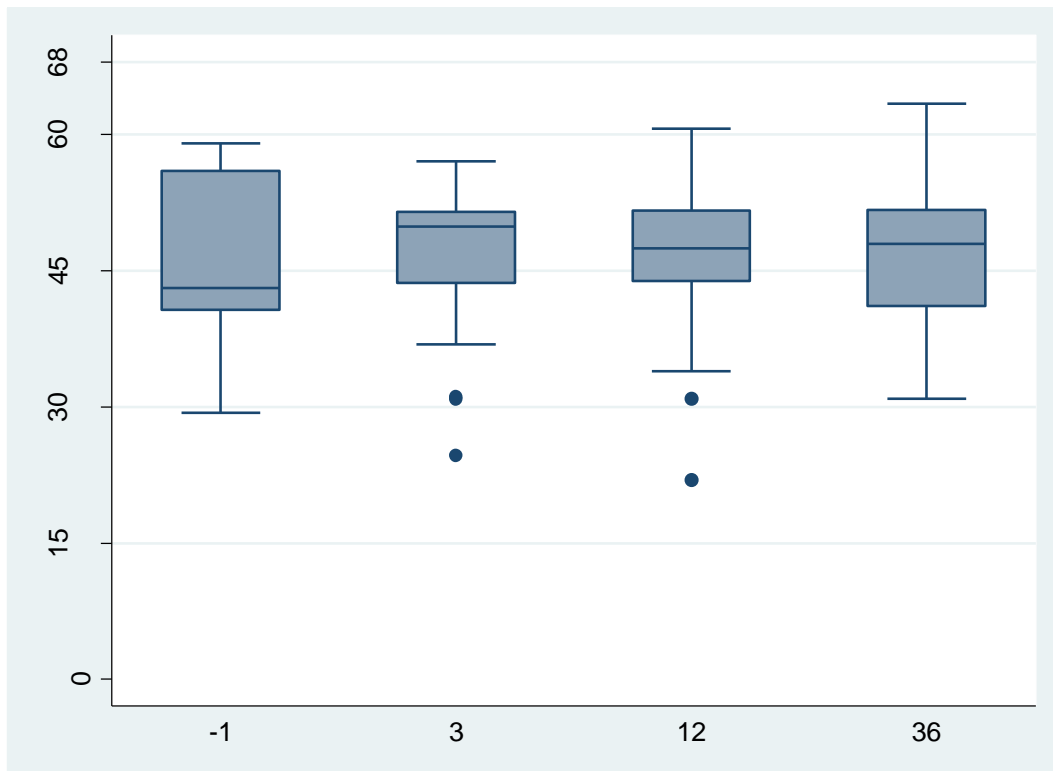
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	4,5 *	-	-
Mes 12	4,5 *	0,0	-
Mes 36	3,2	-1,3	-1,3
Observaciones	84		

AHLBACK 2 SF-12 MENTAL**Gráfico 45: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental Ahlback 2.****Tabla 81: Medidas SF-12 mental Ahlback 2.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	49,3	9,9	24,5	65,1	44,9	53,6
3	24	48,8	7,7	31,3	61,0	45,6	52,1
12	24	47,6	8,3	28,2	60,1	44,1	51,1
36	24	49,4	9,1	28,2	63,1	45,5	53,3

Tabla 82: Niveles de significación SF-12 mental Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-0,4	-	-
Mes 12	-1,7	-1,3	-
Mes 36	0,1	0,6	1,8
Observaciones	94		

AHLBACK 1 SF-12 MENTAL**Gráfico 46: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental Ahlback 1.****Tabla 83: Medidas SF-12 mental Ahlback 1.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	46,7	8,8	29,4	59,1	42,5	51,0
3	18	45,8	9,1	24,7	57,1	41,3	50,3
12	18	46,1	9,4	21,9	60,7	41,4	50,8
36	19	47,3	8,3	30,9	63,4	43,3	51,3

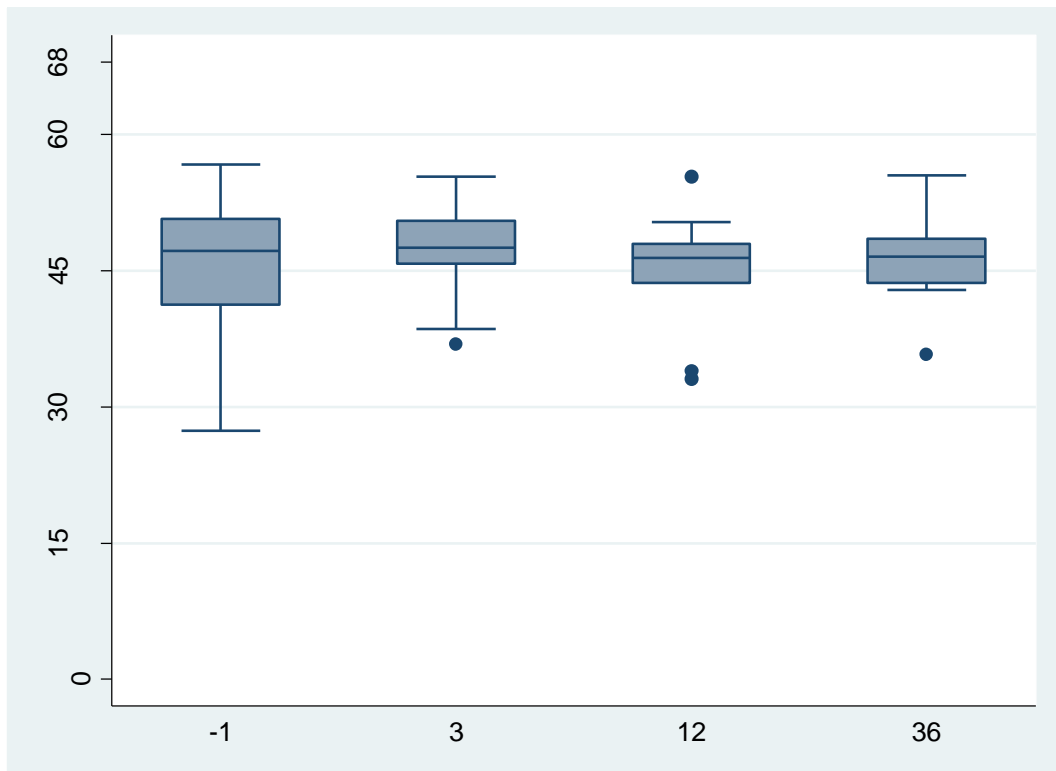
Tabla 84: Niveles de significación SF-12 mental Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-1,0	-	-
Mes 12	-0,7	0,3	-
Mes 36	0,5	1,5	1,2
Observaciones	74		

RESULTADOS DE SF-12 MENTAL SEGÚN IMC

En los tres grupos no se dieron diferencias entre el preoperatorio y los distintos puntos de corte de forma estadísticamente significativa.

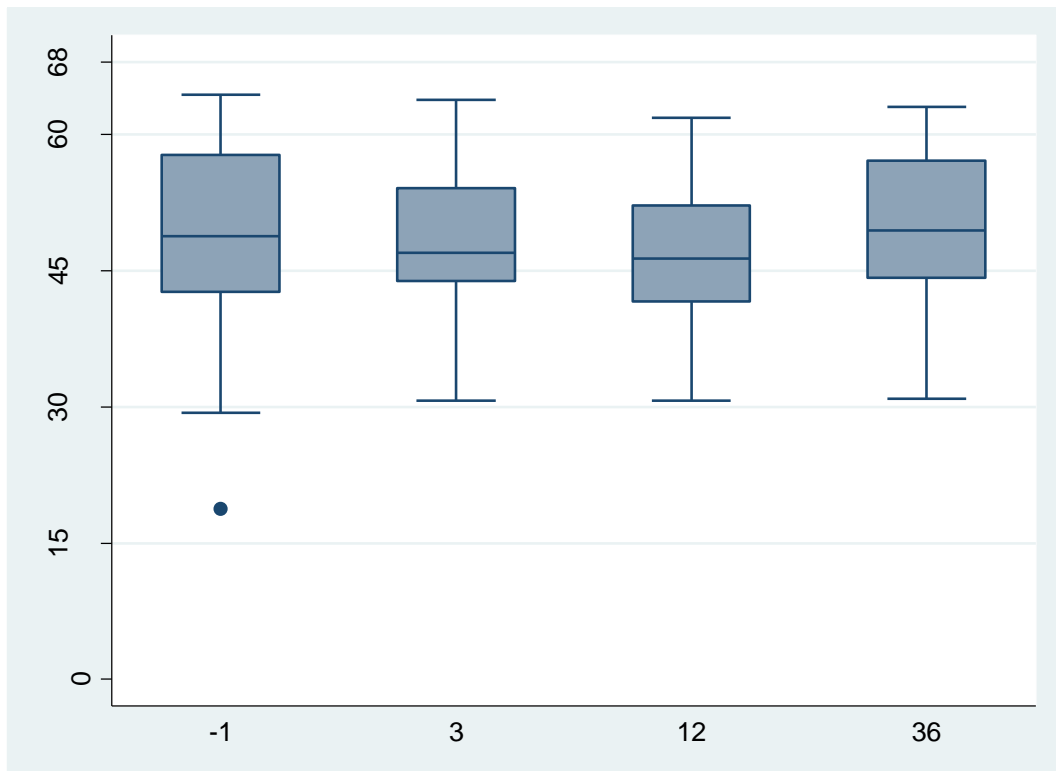
El único punto donde se vio diferencia de forma positiva con una $p \leq 0,01$ fue en el grupo de obesos entre el punto mes 12 y el punto mes 36, con lo que se podría decir que experimentaron mejoría entre el primer año y el tercero, aunque no existían diferencias entre mes 36 y preoperatorio y mes 3.

NORMOPESO SF-12 FÍSICO**Gráfico 47: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental normopeso.****Tabla 85: Medidas SF-12 mental normopeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	45,6	7,9	27,4	56,7	40,5	50,6
3	11	47,2	5,4	36,9	55,4	43,6	50,9
12	11	45,1	6,5	33,1	55,4	40,7	49,4
36	11	46,6	5,0	35,8	55,5	43,2	49,9

Tabla 86: Niveles de significación SF-12 mental normopeso.

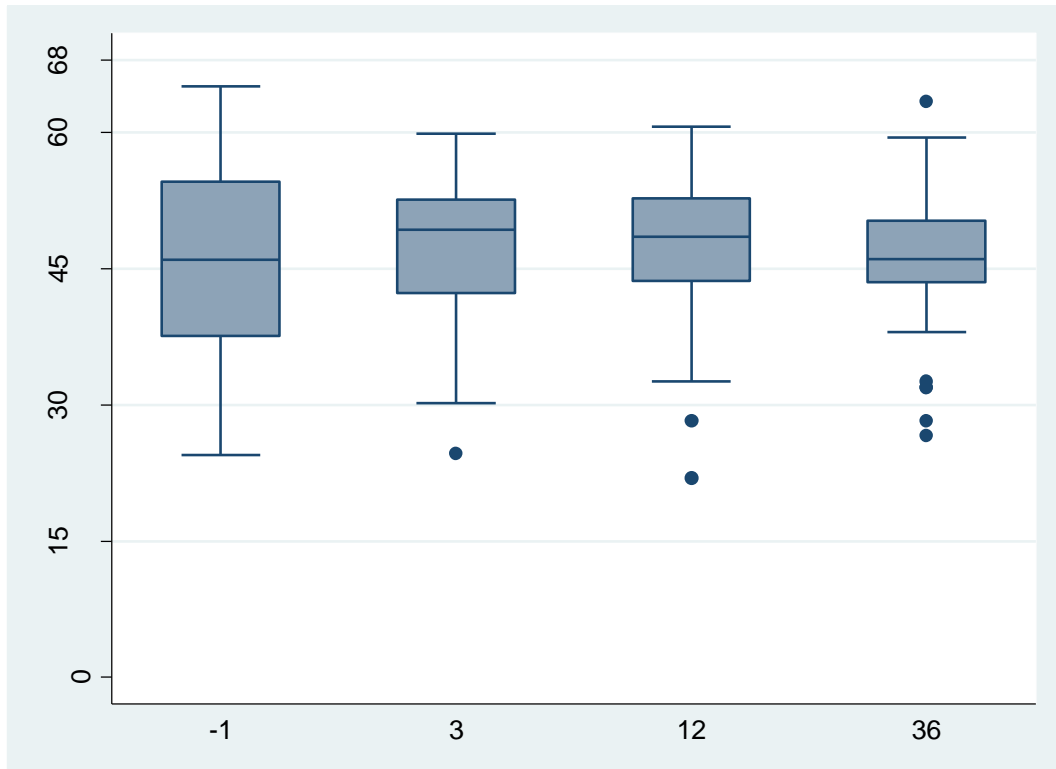
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	1,7	-	-
Mes 12	-0,5	-2,2	-
Mes 36	1,0	-0,7	1,5
Observaciones	45		

SOBREPESO SF-12 FÍSICO**Gráfico 48: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental sobrepeso.****Tabla 87: Medidas SF-12 mental sobrepeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	30	48,7	10,6	18,8	64,4	44,8	52,7
3	33	47,5	8,3	30,7	63,8	44,5	50,4
12	33	46,7	7,9	30,7	61,9	43,9	49,5
36	33	49,6	8,7	30,9	63,1	46,5	52,7

Tabla 88: Niveles de significación SF-12 mental sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-1,3	-	-
Mes 12	-2,1	-0,8	-
Mes 36	0,8	2,1	2,9 *
Observaciones	129		

OBESIDAD SF-12 FÍSICO**Gráfico 49: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental obesidad.****Tabla 89: Medidas SF-12 mental obesidad.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	44	45,7	10,7	24,5	65,1	42,4	49,0
3	42	47,8	8,3	24,7	59,9	45,2	50,3
12	41	47,5	8,4	21,9	60,7	44,9	50,2
36	44	46,0	7,9	26,6	63,4	43,6	48,4

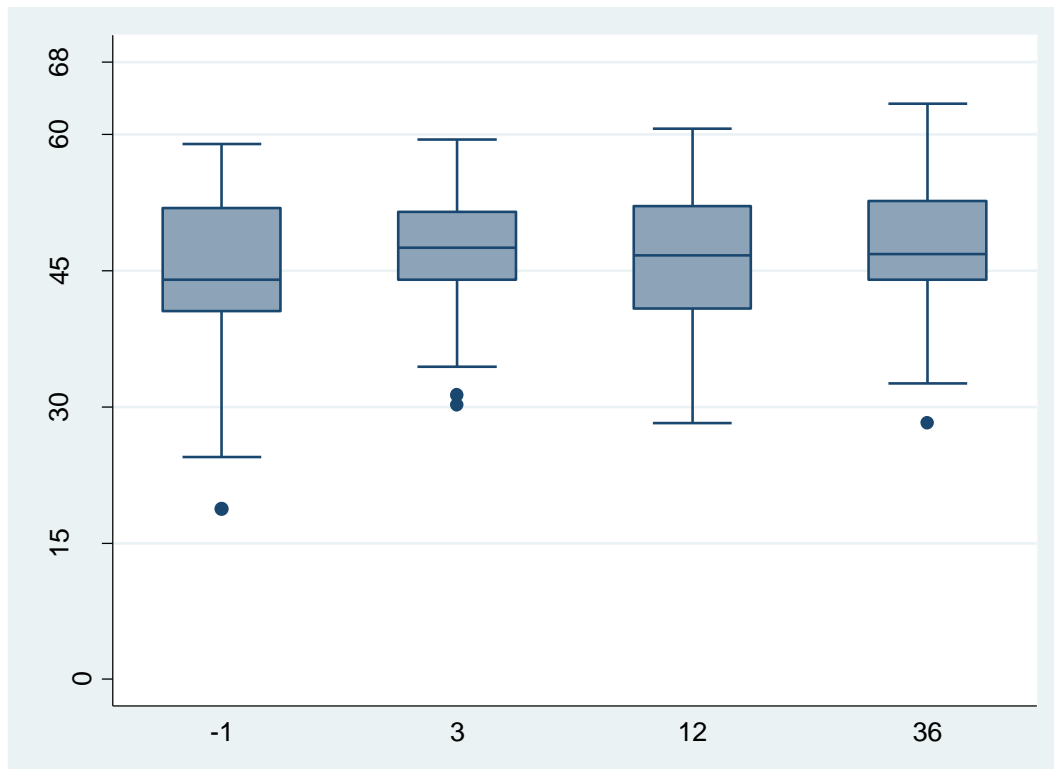
Tabla 90: Niveles de significación SF-12 mental obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	2,1	-	-
Mes 12	1,8	-0,2	-
Mes 36	0,3	-1,8	-1,5
Observaciones	171		

RESULTADOS DE SF-12 MENTAL SEGÚN POLIETILENO

En los polietilenos CR y PS se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor de la puntuación entre el preoperatorio y el mes 36, con el mismo nivel de significación ($p \leq 0,01$). En el resto de punto de seguimiento no se observaron diferencias, por lo que se podría decir que no se registró una mejoría significativa hasta el mes 36 respecto a las cifras previas a la intervención.

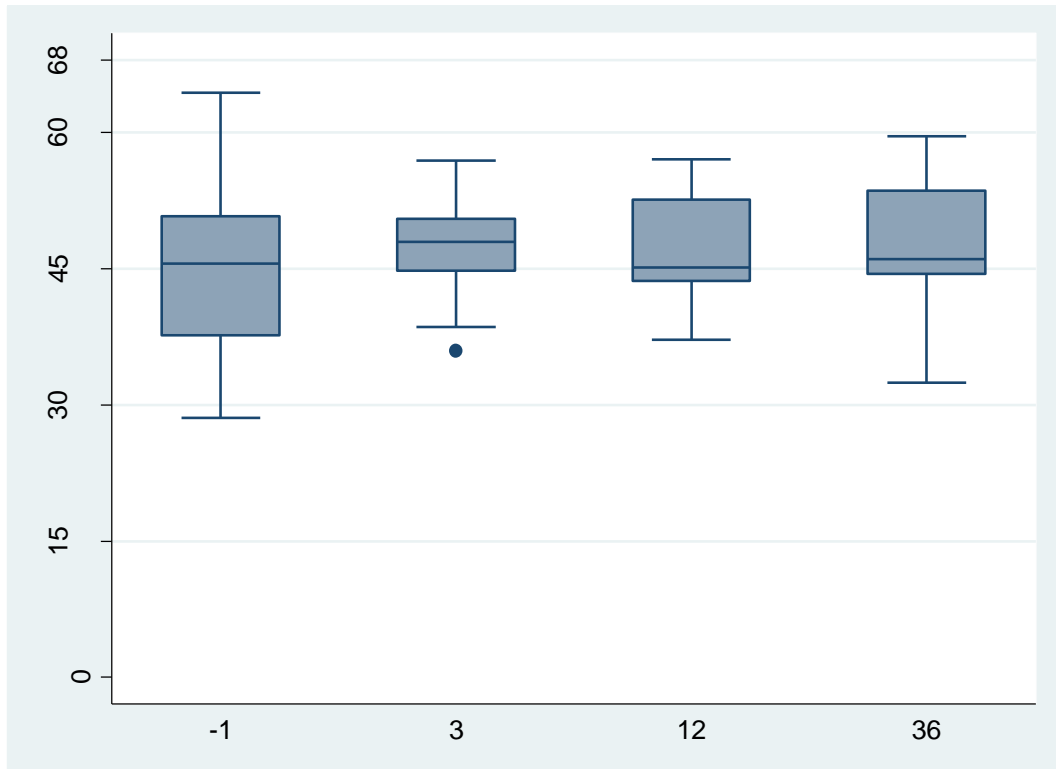
En el grupo UC no se registró ninguna diferencia en ninguno de los seguimientos ni respecto al preoperatorio.

CR SF-12 FÍSICO**Gráfico 50: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental CR.****Tabla 91: Medidas SF-12 mental CR.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	27	44,2	10,3	18,8	59,0	40,1	48,3
3	27	47,2	7,8	30,2	59,5	44,1	50,3
12	27	46,6	8,3	28,2	60,7	43,3	49,9
36	28	48,1	8,7	28,2	63,4	44,7	51,4

Tabla 92: Niveles de significación SF-12 mental CR.

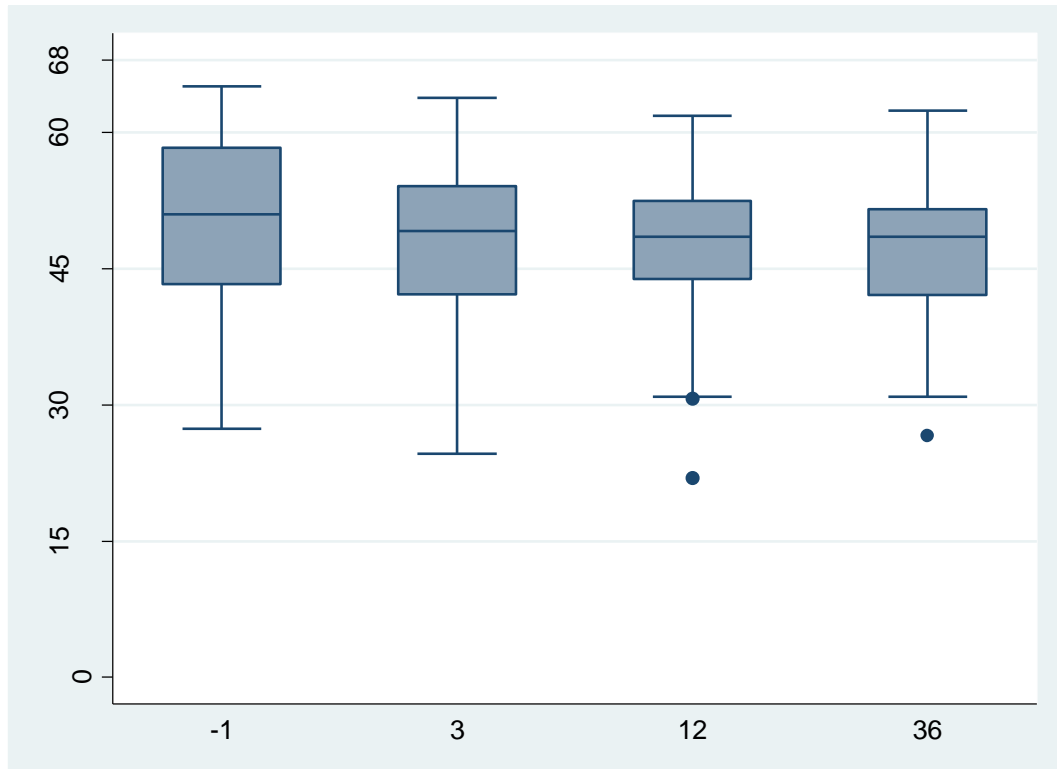
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	3,0	-	-
Mes 12	2,4	-0,6	-
Mes 36	3,9 *	0,9	1,4
Observaciones	109		

PS SF-12 FÍSICO**Gráfico 51: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental PS.****Tabla 93: Medidas SF-12 mental PS.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	45,0	10,0	28,6	64,4	40,7	49,3
1	3	39,3	1,2	38,2	40,6	36,3	42,4
3	21	47,7	5,7	36,0	56,9	45,1	50,3
12	20	46,8	5,9	37,2	57,1	44,0	49,6

Tabla 94: Niveles de significación SF-12 mental PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	2,6	-	-
Mes 12	1,8	-0,8	-
Mes 36	2,9 *	0,3	1,1
Observaciones	86		

UC SF-12 FÍSICO**Gráfico 52: Diagrama de cajas por puntos de corte SF-12 mental UC.****Tabla 95: Medidas SF-12 mental UC.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	36	49,7	10,1	27,4	65,1	46,3	53,2
3	38	47,8	9,1	24,7	63,8	44,8	50,8
12	38	47,1	8,7	21,9	61,9	44,2	50,0
36	38	46,6	8,3	26,6	62,4	43,9	49,4

Tabla 96: Niveles de significación SF-12 mental UC.

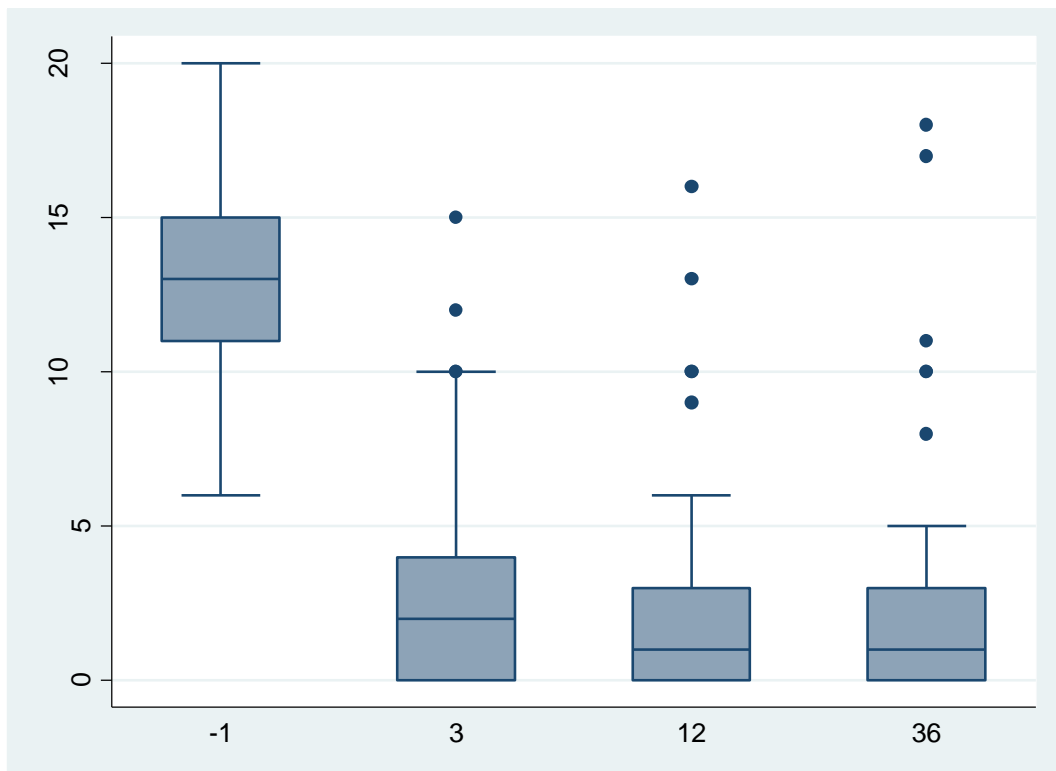
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-1,9	-	-
Mes 12	-2,6	-0,7	-
Mes 36	-3,1	-1,2	-0,5
Observaciones	150		

RESULTADOS WOMAC DOLOR

El cuestionario WOMAC dolor consta de 6 preguntas. La puntuación en rigidez va de 0 a 20 puntos, significando mayor numeración peor estado del paciente.

En el WOMAC dolor de toda la muestra se observó mejoría, de tal manera que fue estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$) entre el preoperatorio y todos los puntos de seguimiento. La diferencia entre el mes 3 y el mes 12 fue estadísticamente significativa con $p \leq 0,01$, por lo que se podría decir que el paciente fue mejorando en las puntuaciones en esta escala hasta el año de seguimiento, sin obtener más mejoría hasta el mes 36.

Gráfico 53: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de WOMAC dolor total.



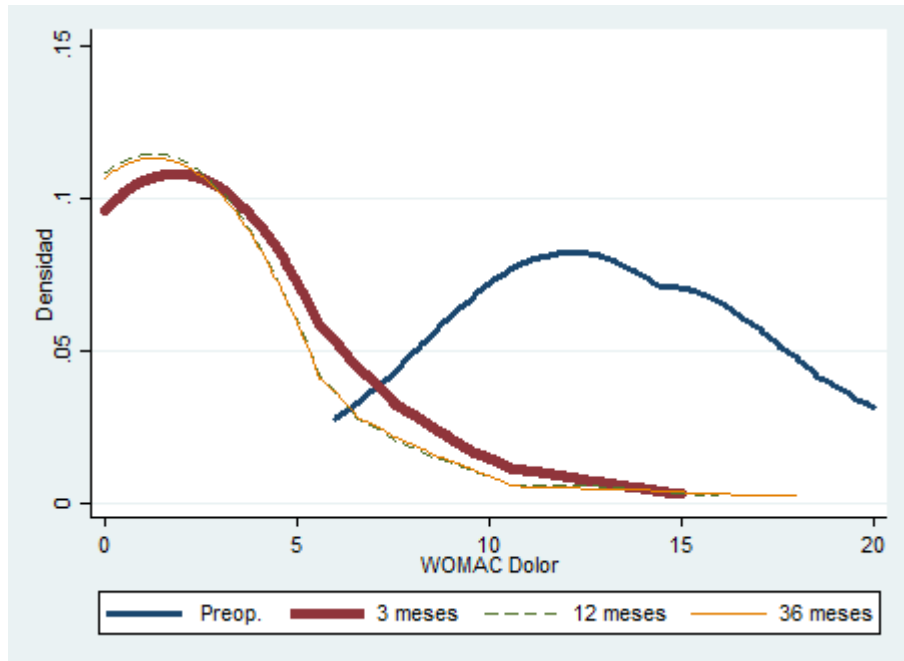


Tabla 97: Medidas WOMAC dolor total.

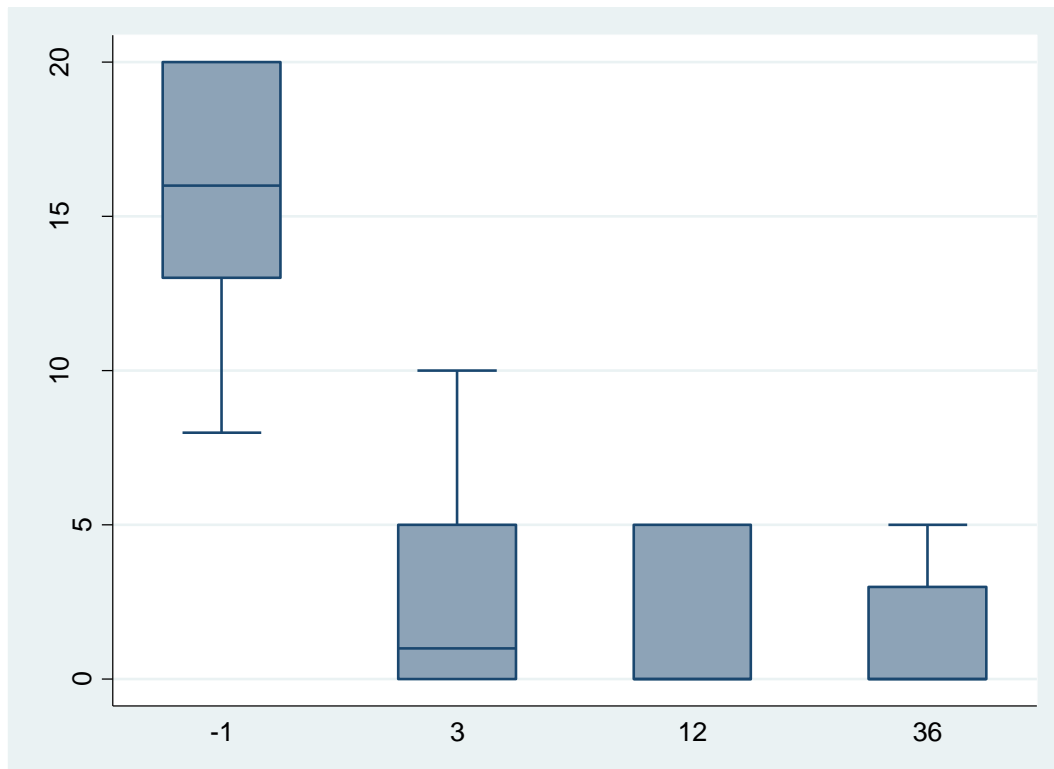
Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	89	13.3	4.1	6	20	12.5	14.2
3	87	2.6	3.1	0	15	1.9	3.2
12	87	1.9	3.0	0	16	1.2	2.5
36	87	2.0	3.4	0	18	1.3	2.8

Tabla 98: Niveles de significación WOMAC dolor total.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-10.8 ***	-	-
Mes 12	-11.4 ***	-0.7 *	-
Mes 36	-11.3 ***	-0.5	0.2
Observaciones	350		

RESULTADOS DE WOMAC DOLOR SEGÚN AHLBACK

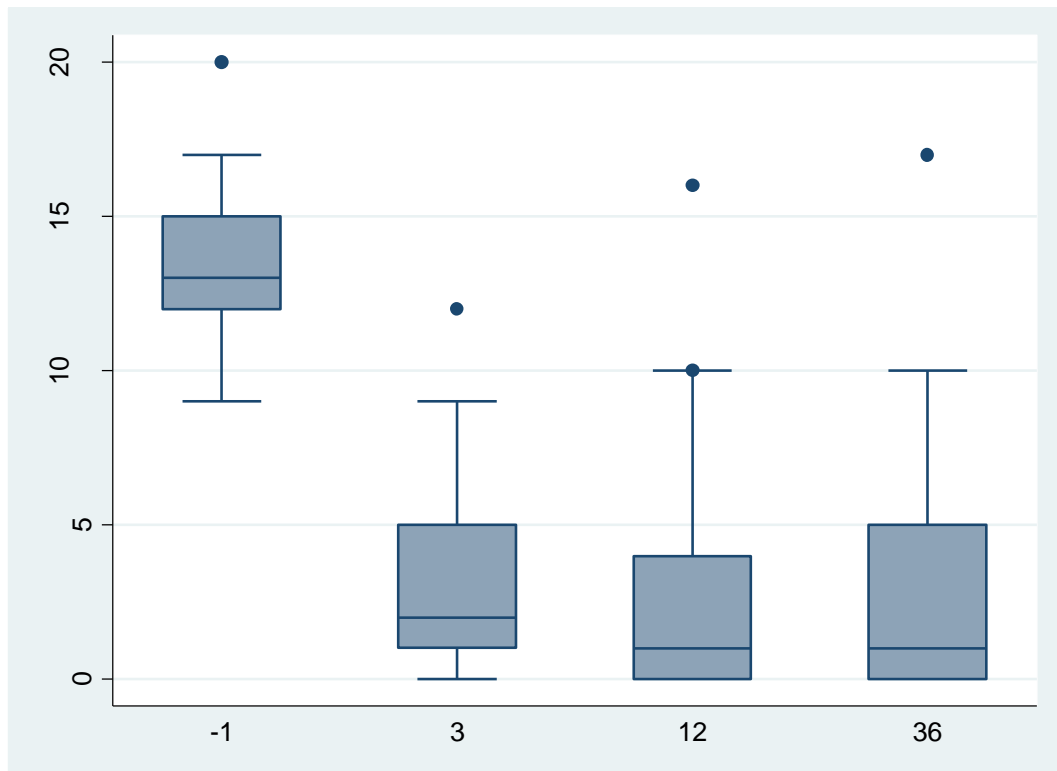
En todos los grupos de Ahlback se observó mejoría. Esta fue significativa con $p \leq 0,001$ entre el punto de corte del preoperatorio y el mes 3, el mes 12 y el mes 36. No existieron diferencias en ninguno de los grupos en otros puntos de corte a partir de la comparación de mes 3 con mes 12, con lo que se podría decir que alcanzaron su máximo en el mes 3 y se mantuvo en la evolución.

AHLBACK 5 WOMAC DOLOR**Gráfico 54: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor Ahlback 5.****Tabla 99: Medidas WOMAC dolor Ahlback 5**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	8	15.8	4.3	8	20	12.1	19.4
3	7	3.0	3.7	0	10	-0.4	6.4
12	7	1.9	2.4	0	5	-0.4	4.1
36	7	1.4	2.0	0	5	-0.4	3.3

Tabla 100: Niveles de significación WOMAC dolor Ahlback 5.

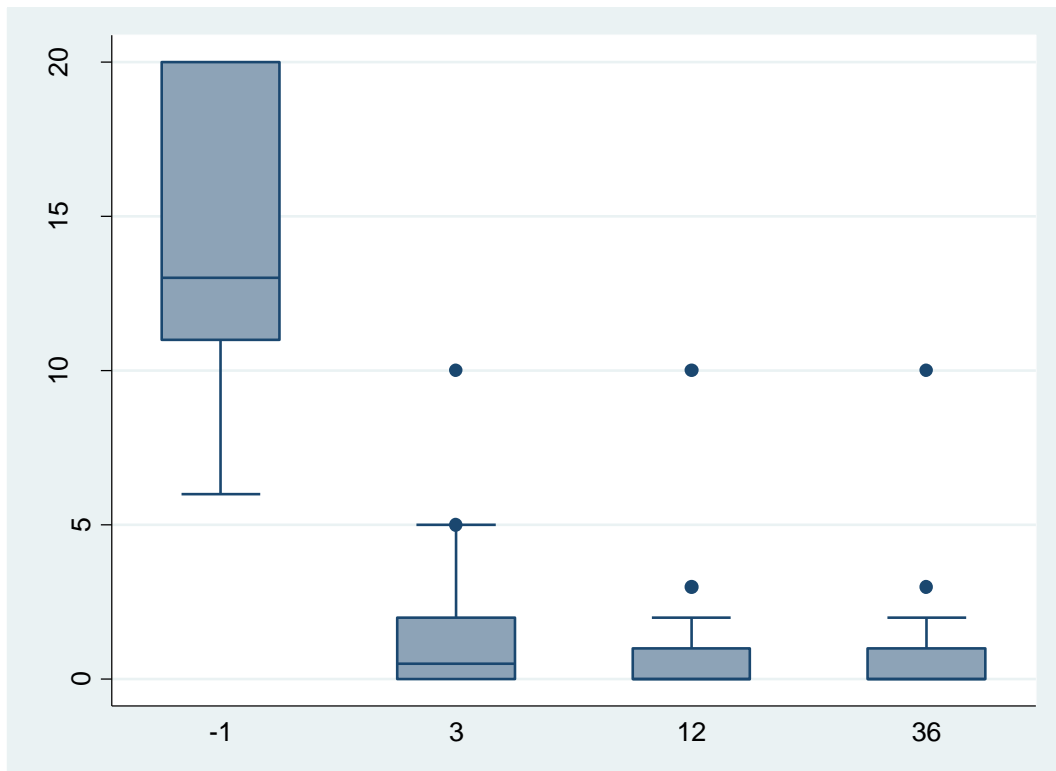
	Preop	Mes 13	Mes 12
Mes 3	-12.8 ***	-	-
Mes 12	-13.9 ***	-1.1	-
Mes 36	-14.3 ***	-1.6	-0.4
Observaciones	29		

AHLBACK 4 WOMAC DOLOR**Gráfico 55: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor Ahlback 4.****Tabla 101: Medidas WOMAC dolor Ahlback 4.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	17	13.4	2.7	9	20	12.0	14.7
3	16	3.3	3.5	0	12	1.5	5.2
12	16	2.9	4.4	0	16	0.6	5.3
36	15	3.1	4.7	0	17	0.5	5.8

Tabla 102: Niveles de significación WOMAC dolor Ahlback 4.

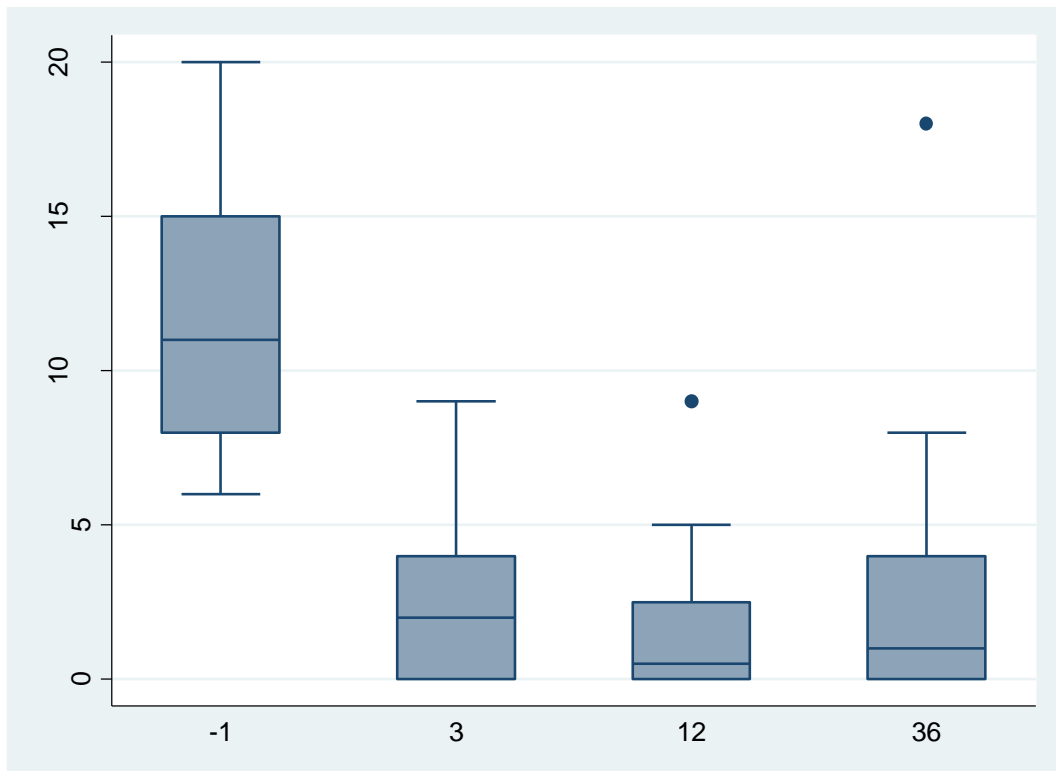
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-10 ***	-	-
Mes 12	-10.4 ***	-0.4	-
Mes 36	-10.2 ***	-0.2	0.2
Observaciones	64		

AHLBACK 3 WOMAC DOLOR**Gráfico 56: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor Ahlback 3.****Tabla 103: Medidas WOMAC dolor Ahlback 3.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	14.2	4.2	6	20	12.3	16.1
3	22	1.4	2.3	0	10	0.4	2.4
12	21	1.1	2.2	0	10	0.1	2.1
36	22	1.0	2.2	0	10	0.0	2.0

Tabla 104: Niveles de significación WOMAC dolor Ahlback 3.

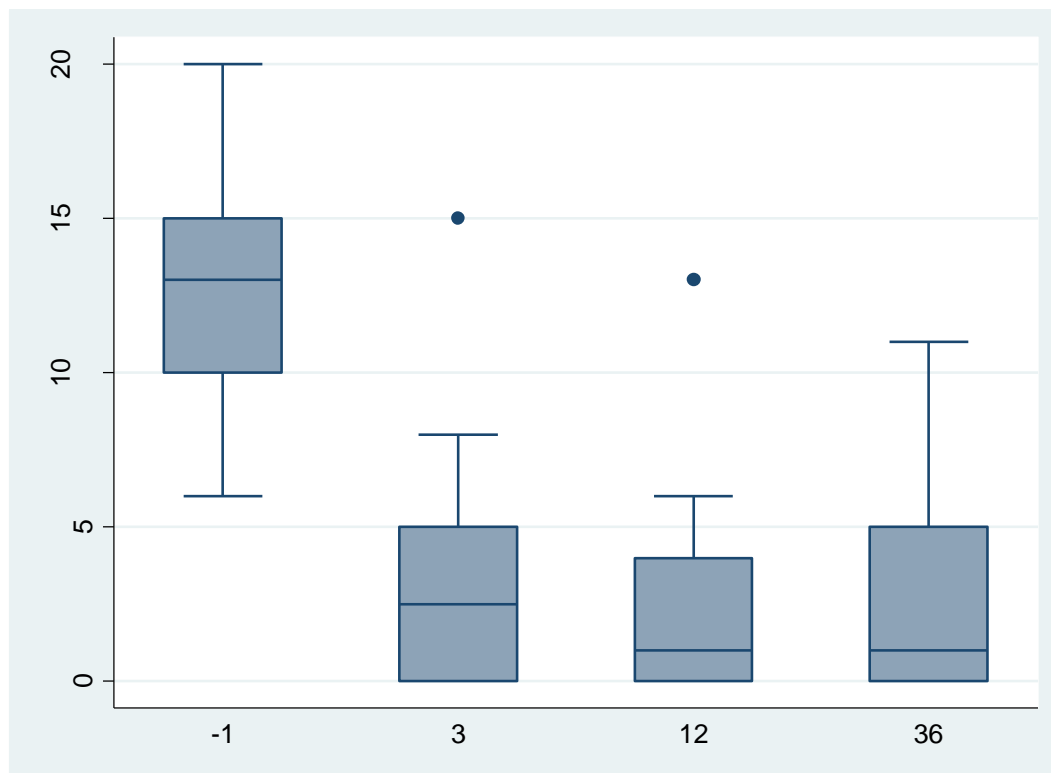
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-12.8 ***	-	-
Mes 12	-13.1 ***	-0.3	-
Mes 36	-13.2 ***	-0.4	-0.1
Observaciones	87		

AHLBACK 2 WOMAC DOLOR**Gráfico 57: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor Ahlback 2.****Tabla 105: Medidas WOMAC dolor Ahlback 2.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	12.2	4.7	6	20	10.2	14.2
3	24	2.5	2.4	0	9	1.4	3.5
12	24	1.6	2.3	0	9	0.6	2.6
36	24	2.4	4.0	0	18	0.7	4.1

Tabla 106: Niveles de significación WOMAC dolor Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-9.8 ***	-	-
Mes 12	-10.6 ***	-0.8	-
Mes 36	-9.8 ***	0	0.8
Observaciones	95		

AHLBACK 1 WOMAC DOLOR**Gráfico 58: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor Ahlback 1.****Tabla 107: Medidas WOMAC dolor Ahlback 1.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	12.5	3.7	6	20	10.7	14.3
3	18	3.3	3.9	0	15	1.4	5.2
12	19	2.2	3.3	0	13	0.6	3.7
36	19	2.1	2.9	0	11	0.7	3.5

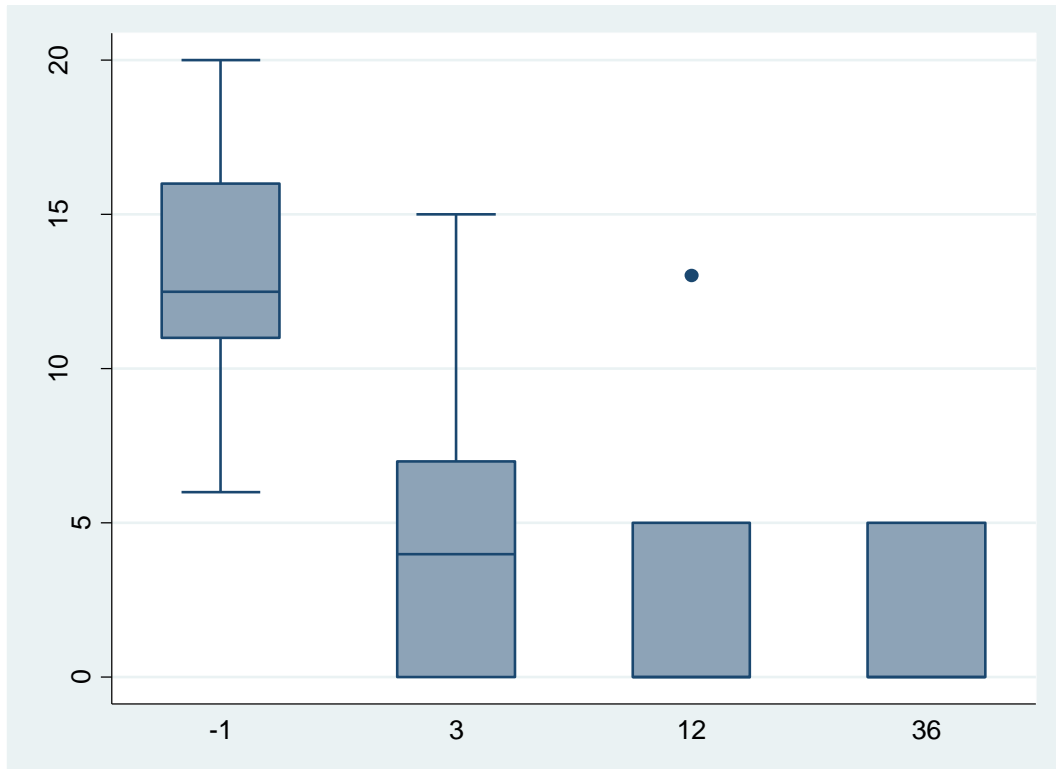
Tabla 108: Niveles de significación WOMAC dolor Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-9.2 ***	-	-
Mes 12	-10.4 ***	-1.1	-
Mes 36	-10.4 ***	-1.2	-0.1
Observaciones	75		

RESULTADOS DE WOMAC DOLOR SEGÚN IMC

El grupo de sobrepeso y obesidad mejoró en calificaciones pero no hubo diferencias a partir del mes 3.

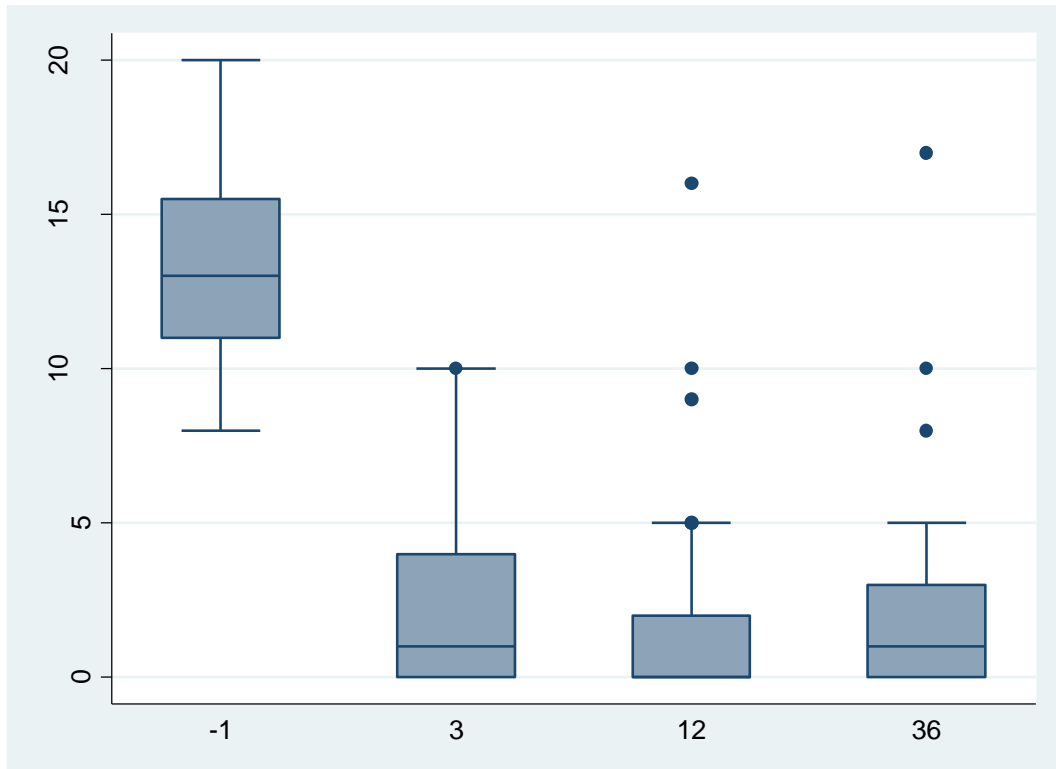
EL grupo normopeso además de las diferencias con el preoperatorio mostro diferencias estadísticamente significativas entre mes 3 y mes 12 ($p \leq 0,01$) y mes 3 con mes 36 ($p \leq 0,05$), con lo que en este grupo se puede esperar mejoría del dolor hasta el punto de seguimiento mes 36.

NORMOPESO WOMAC DOLOR**Gráfico 59: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor normopeso.****Tabla 109: Medidas WOMAC dolor normopeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	13.3	4.3	6	20	10.6	16.1
3	11	4.6	4.6	0	15	1.5	7.7
12	11	2.3	4.1	0	13	-0.4	5.0
36	11	1.5	2.3	0	5	0.0	3.1

Tabla 110: Niveles de significación WOMAC dolor normopeso.

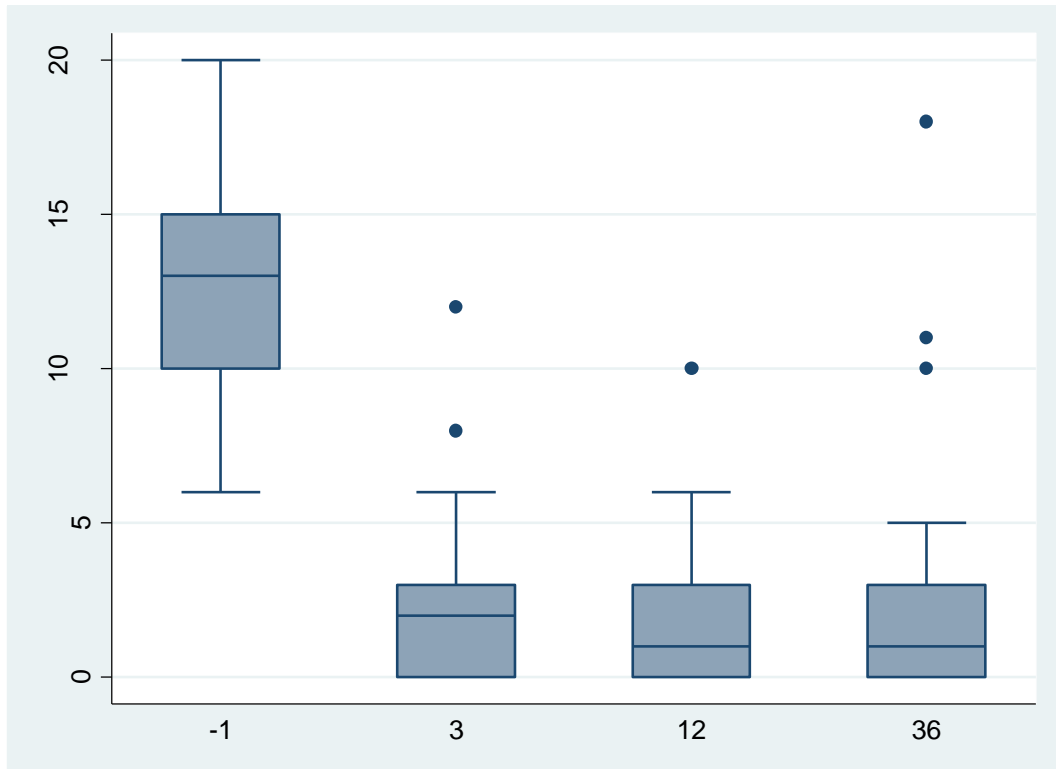
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-8.7 ***	-	-
Mes 12	-11.1 ***	-2.4 *	-
Mes 36	-11.8 ***	-3.1 **	-0.7
Observaciones	45		

SOBREPESO WOMAC DOLOR**Gráfico 60: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor sobrepeso.****Tabla 111: Medidas WOMAC dolor sobrepeso.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	32	13.5	3.7	8	20	12.1	14.8
3	33	2.4	2.9	0	10	1.4	3.4
12	33	2.0	3.6	0	16	0.8	3.3
36	33	2.2	3.7	0	17	0.9	3.5

Tabla 112: Niveles de significación WOMAC dolor sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-11.1 ***	-	-
Mes 12	-11.4 ***	-0.4	-
Mes 36	-11.3 ***	-0.2	0.2
Observaciones	131		

OBESIDAD WOMAC DOLOR**Gráfico 61: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor obesidad.****Tabla 113: Medidas WOMAC dolor obesidad.**

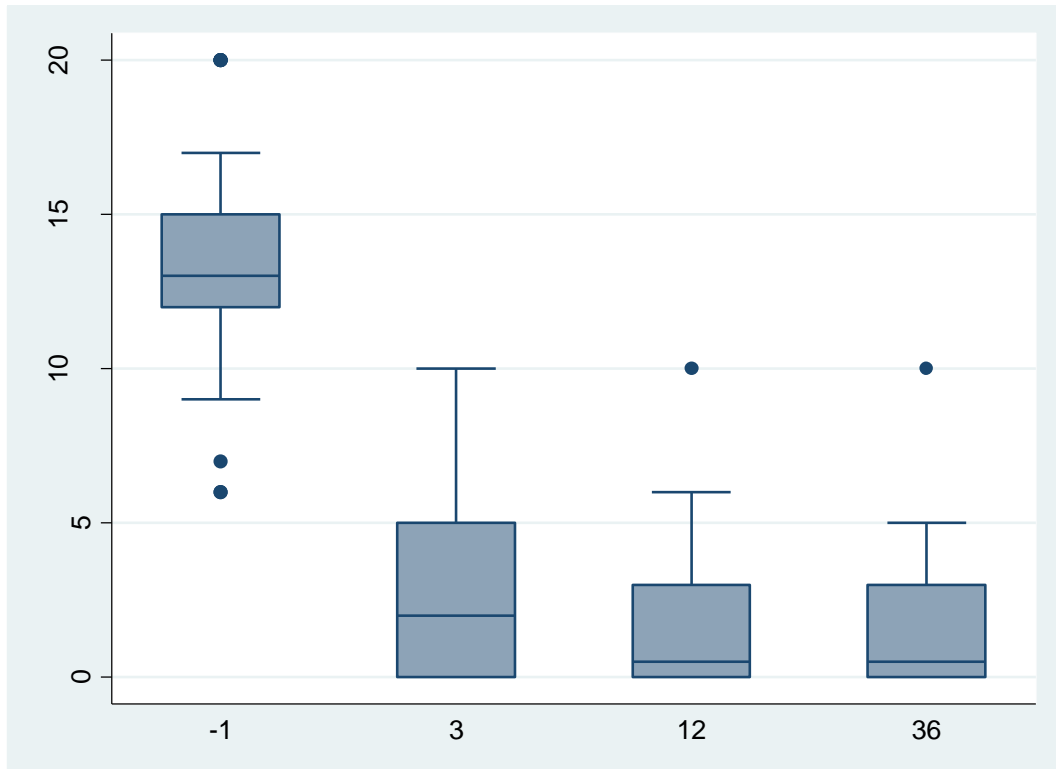
Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	45	13.2	4.3	6	20	11.9	14.5
3	43	2.2	2.6	0	12	1.4	2.9
12	43	1.7	2.2	0	10	1.0	2.3
36	43	2.0	3.5	0	18	1.0	3.1

Tabla 114: Niveles de significación WOMAC dolor obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-11 ***	-	-
Mes 12	-11.5 ***	-0.5	-
Mes 36	-11.2 ***	-0.1	0.4
Observaciones	174		

RESULTADOS DE WOMAC DOLOR SEGÚN POLIETILENO

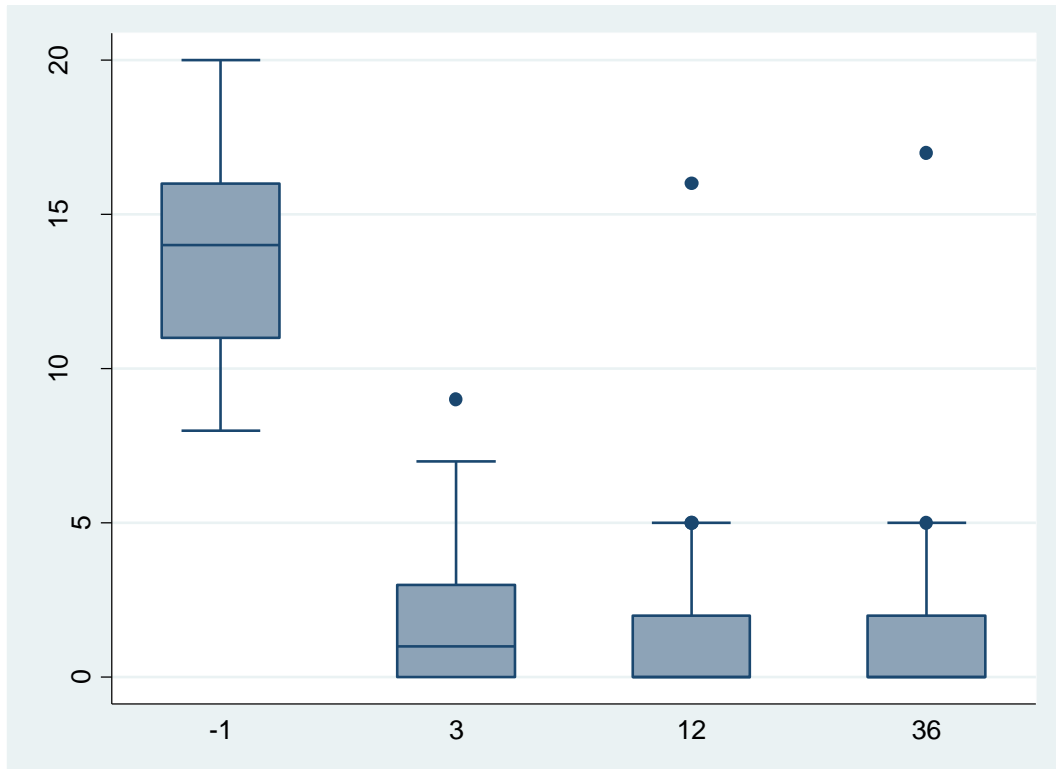
Los tres tipos de polietileno, el CR, PS y UC se comportaron de igual manera, alcanzando el máximo en el mes 3 y manteniendo buenos resultados.

CR WOMAC DOLOR**Gráfico 62: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor CR.****Tabla 115: Medidas WOMAC dolor CR.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	29	13.4	4.0	6	20	11.9	14.9
3	27	2.7	2.6	0	10	1.6	3.7
12	28	1.7	2.5	0	10	0.7	2.7
36	28	1.6	2.5	0	10	0.7	2.6

Tabla 116: Niveles de significación WOMAC dolor CR.

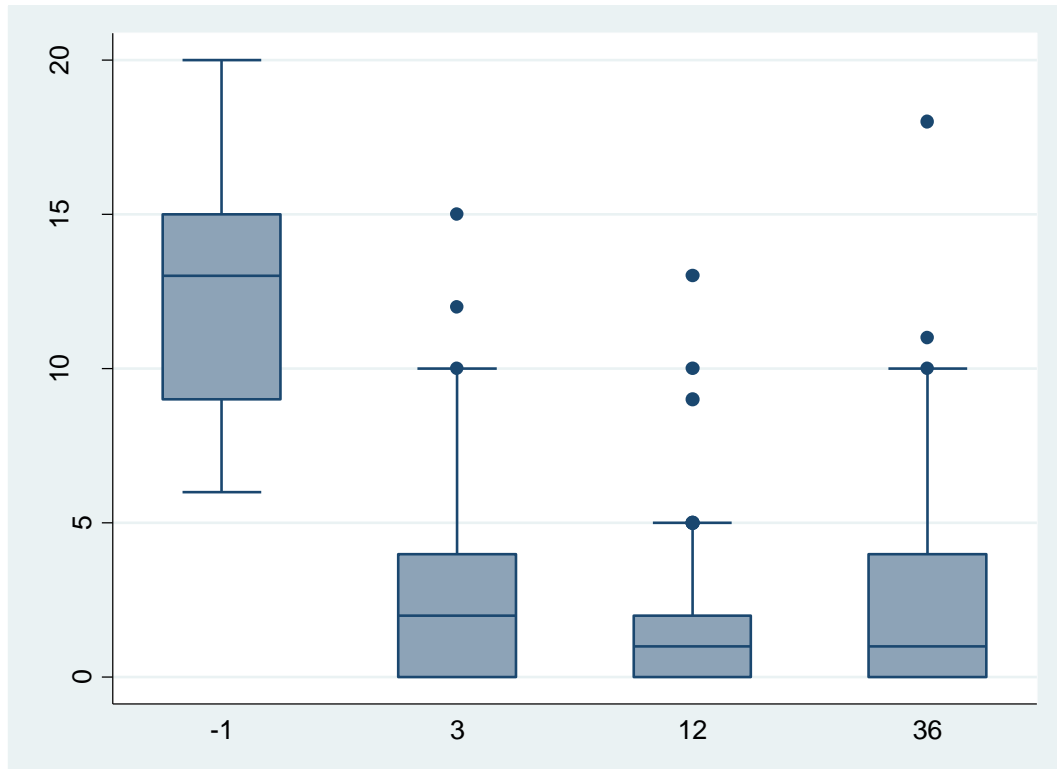
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-10.7 ***	-	-
Mes 12	-11.7 ***	-1,0	-
Mes 36	-11.7 ***	-1,0	-0.1
Observaciones	112		

PS WOMAC DOLOR**Gráfico 63: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor PS.****Tabla 117: Medidas WOMAC dolor PS.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	14.1	3.6	8	20	12.6	15.7
3	22	2.1	2.6	0	9	0.9	3.2
12	21	1.9	3.6	0	16	0.2	3.5
36	21	1.8	3.8	0	17	0.1	3.5

Tabla 118: Niveles de significación WOMAC dolor PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-12,0 ***	-	-
Mes 12	-12.3 ***	-0.2	-
Mes 36	-12.4 ***	-0.3	-0.1
Observaciones	87		

PS WOMAC DOLOR**Gráfico 64: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC dolor UC.****Tabla 119: Medidas WOMAC dolor UC.**

Seg,	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	37	12.8	4.4	6	20	11.3	14.2
3	38	2.8	3.6	0	15	1.6	4.0
12	38	2.0	3.0	0	13	1.0	3.0
36	38	2.5	3.8	0	18	1.2	3.7

Tabla 120: Niveles de significación WOMAC dolor UC.

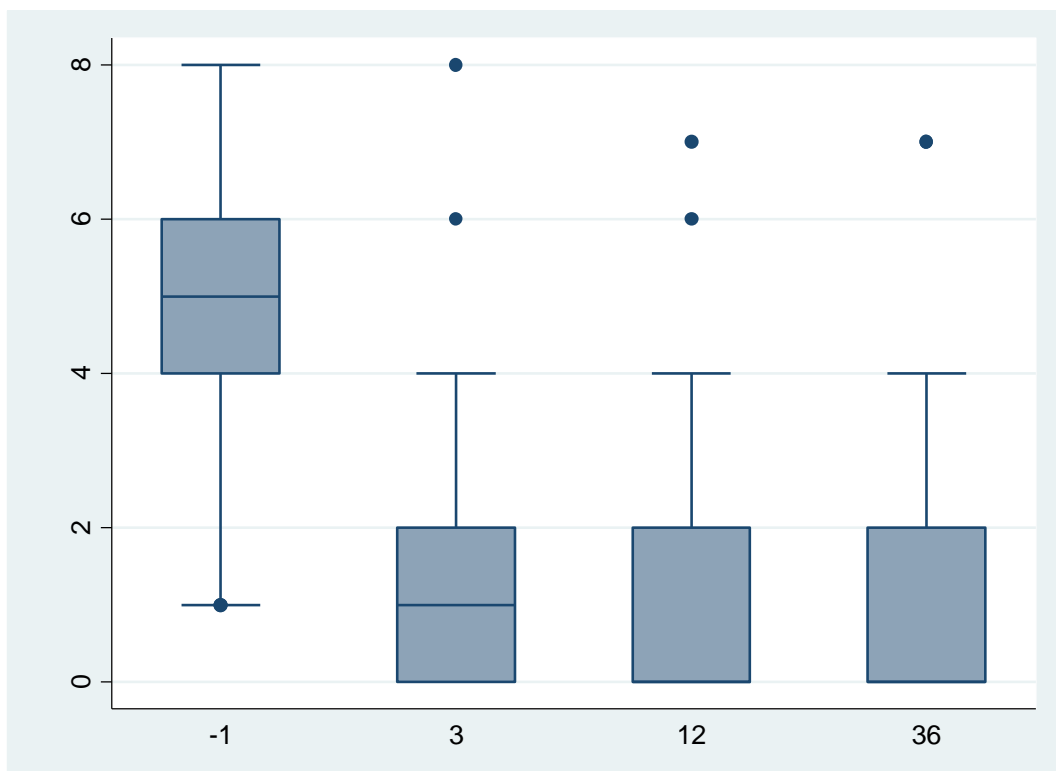
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-10,0 ***	-	-
Mes 12	-10.8 ***	-0.8	-
Mes 36	-10.3 ***	-0.3	0.5
Observaciones	151		

RESULTADOS WOMAC RIGIDEZ

El cuestionario WOMAC rigidez consta de 2 preguntas. La puntuación en rigidez va de 0 a 8 puntos, significando mayor numeración peor estado del paciente.

En el global del WOMAC rigidez esta mejoró en los seguimientos respecto a los niveles preoperatorios de forma estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$) con todos los puntos de seguimiento. Dejo de haber diferencias a partir del mes 3, con lo que a partir de ahí se alcanzó el punto máximo de mejoría.

Gráfico 65: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de WOMAC rigidez total.



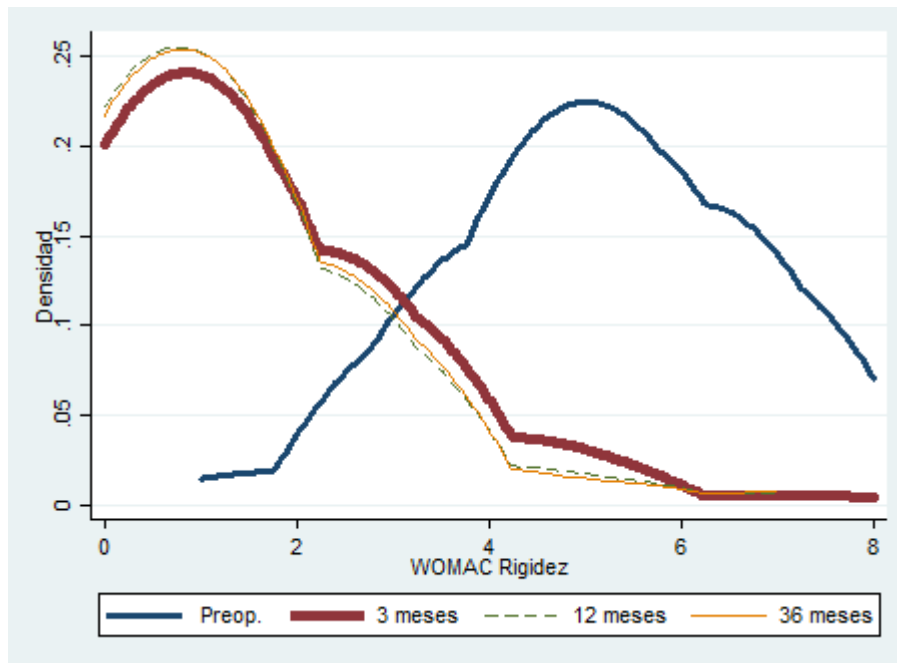


Tabla 121: Medidas WOMAC rigidez total.

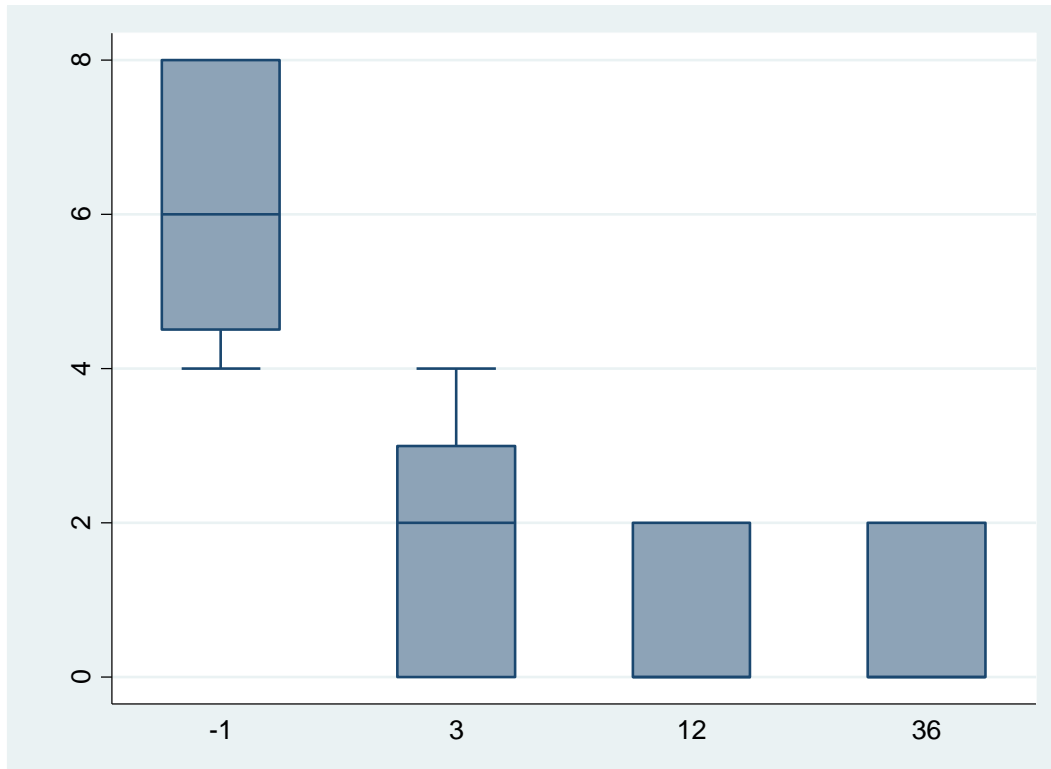
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	90	5,3	1,6	1	8	4,9	5,6
3	88	1,3	1,6	0	8	1,0	1,7
12	87	1,1	1,4	0	7	0,8	1,4
36	88	1,1	1,5	0	7	0,8	1,4

Tabla 122: Niveles de significación WOMAC rigidez total.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,9 ***	-	-
Mes 12	-4,2 ***	-0,2	-
Mes 36	-4,1 ***	-0,2	0,0
Observaciones	353		

RESULTADOS DE WOMAC RIGIDEZ SEGÚN AHLBACK

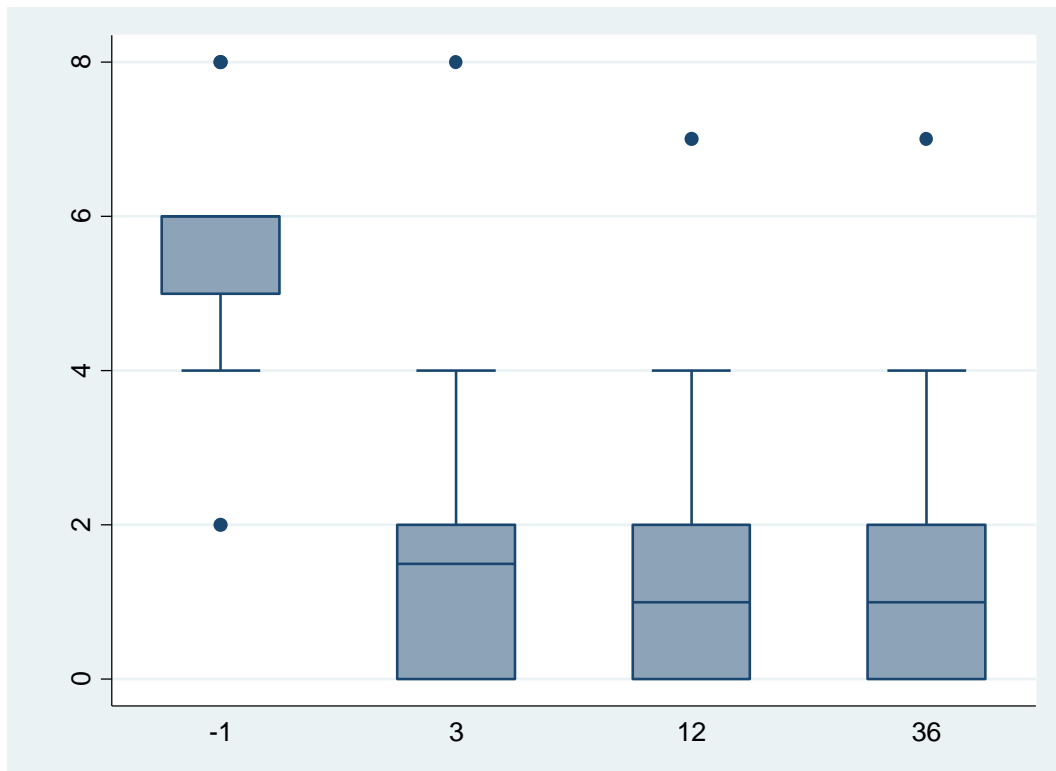
El WOMAC rigidez se comportó igual en para el Ahlback que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

AHLBACK 5 WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 66: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez Ahlback 5.****Tabla 123: Medidas WOMAC rigidez Ahlback 5.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	8	6,1	1,7	4	8	4,7	7,6
3	7	1,7	1,5	0	4	0,3	3,1
12	7	0,9	1,1	0	2	-0,1	1,8
36	7	0,9	1,1	0	2	-0,1	1,8

Tabla 124: Niveles de significación WOMAC rigidez Ahlback 5.

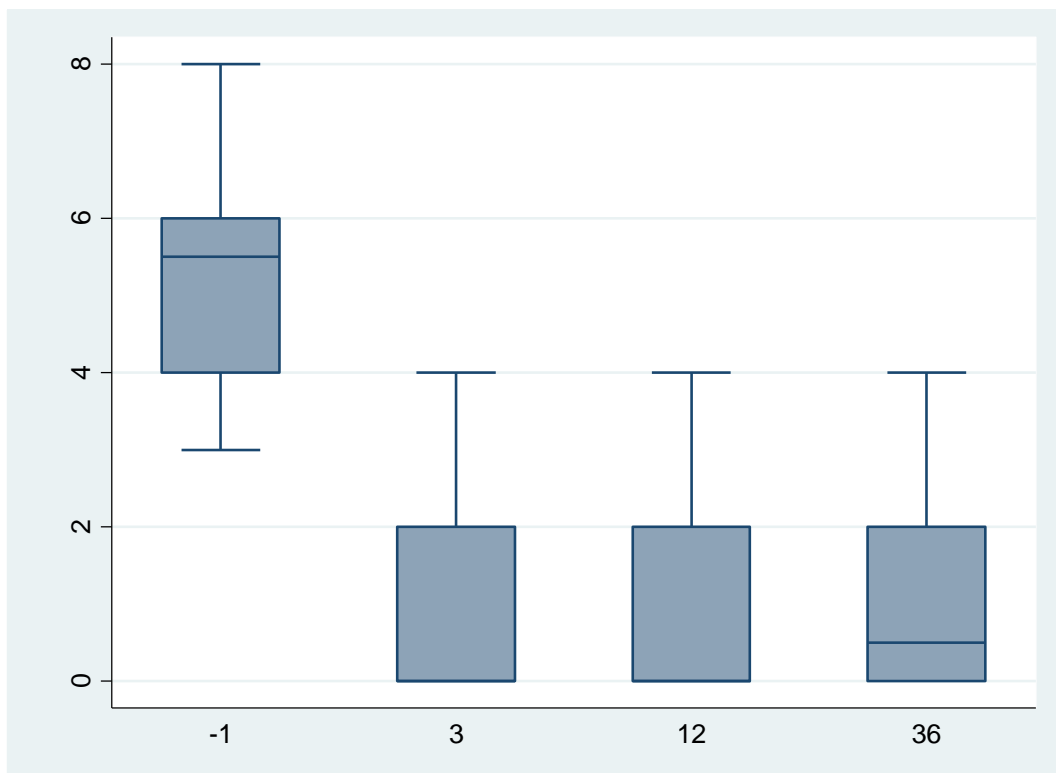
	Preop	Mes 13	Mes 12
Mes 3	-4,4 ***	-	-
Mes 12	-5,3 ***	-0,9	-
Mes 36	-5,3 ***	-0,9	0,0
Observaciones	29		

AHLBACK 4 WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 67: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez Ahlback 4.****Tabla 125: Medidas WOMAC rigidez Ahlback 4.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	17	5,6	1,4	2	8	4,9	6,3
3	16	1,8	2,1	0	8	0,6	2,9
12	16	1,6	2,0	0	7	0,5	2,6
36	16	1,6	2,0	0	7	0,5	2,6

Tabla 126: Niveles de significación WOMAC rigidez Ahlback 4.

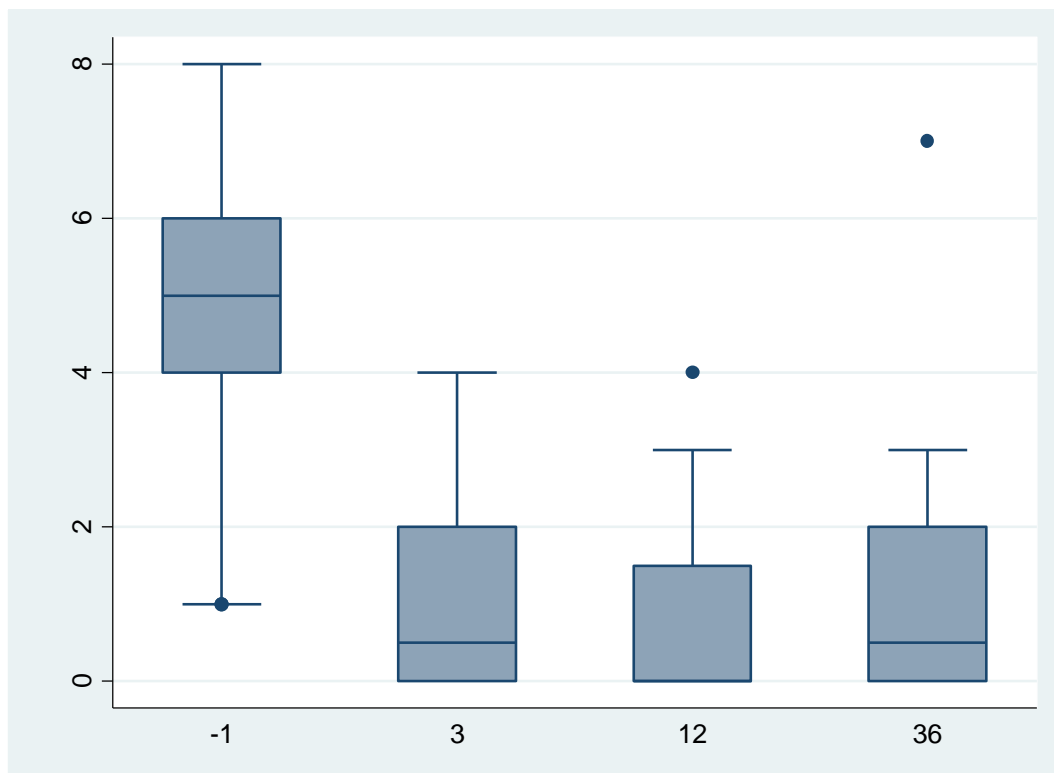
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,8 ***	-	-
Mes 12	-4 ***	-0,2	-
Mes 36	-4 ***	-0,2	0,0
Observaciones	65		

AHLBACK 3 WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 68: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez Ahlback 3.****Tabla 127: Medidas WOMAC rigidez Ahlback 3.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	5,4	1,5	3	8	4,7	6,0
3	22	1,0	1,3	0	4	0,5	1,6
12	21	1,0	1,2	0	4	0,5	1,5
36	22	1,0	1,1	0	4	0,5	1,5

Tabla 128: Niveles de significación WOMAC rigidez Ahlback 3.

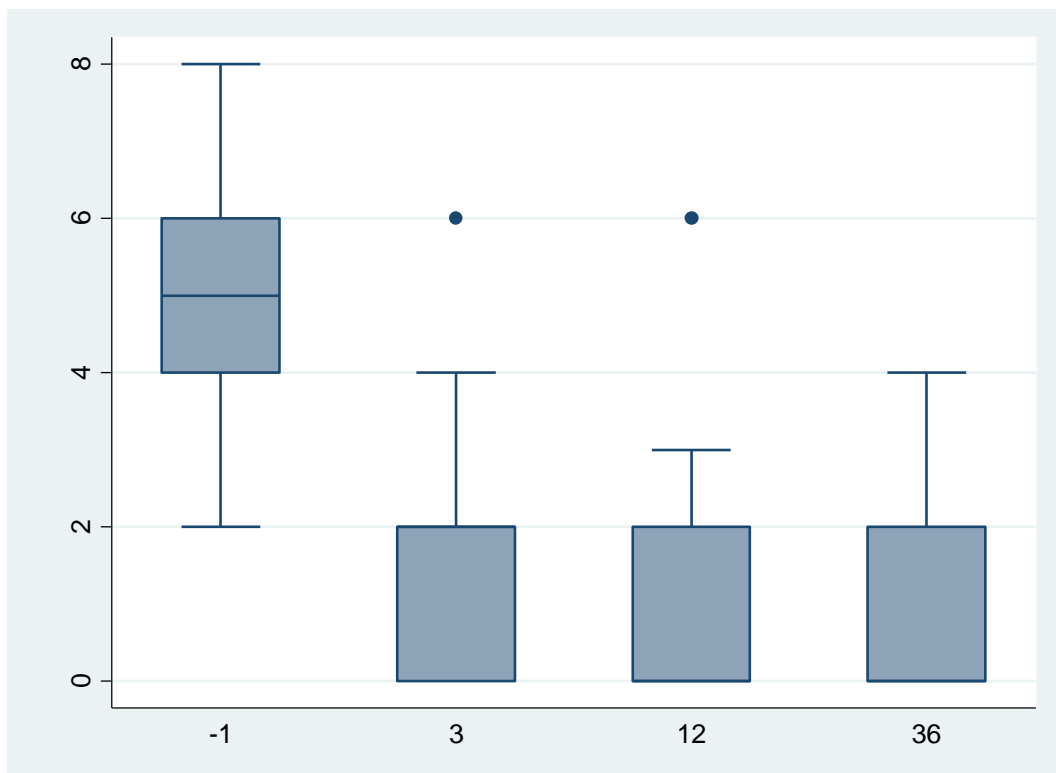
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-4,3 ***	-	-
Mes 12	-4,4 ***	0	-
Mes 36	-4,4 ***	-0,1	0
Observaciones	87		

AHLBACK 2 WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 69: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez Ahlback 2.****Tabla 129: Medidas WOMAC rigidez Ahlback 2.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	24	4,8	1,6	1	8	4,1	5,5
3	24	1,1	1,4	0	4	0,5	1,7
12	24	0,8	1,1	0	4	0,4	1,3
36	24	1,1	1,6	0	7	0,5	1,8

Tabla 130: Niveles de significación WOMAC rigidez Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,7 ***	-	-
Mes 12	-4,0 ***	-0,3	-
Mes 36	-3,7 ***	0,0	0,3
Observaciones	96		

AHLBACK 1 WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 70: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez Ahlback 1.****Tabla 131: Medidas WOMAC rigidez Ahlback 1.**

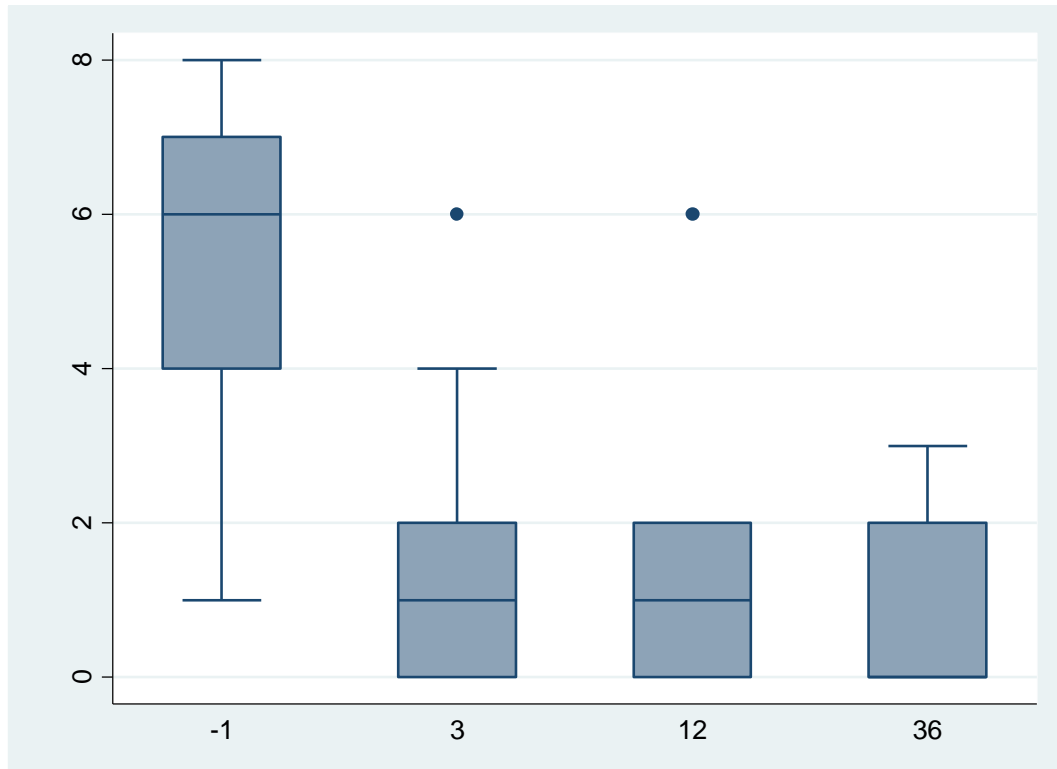
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	5,1	1,6	2	8	4,3	5,8
3	19	1,4	1,6	0	6	0,6	2,2
12	19	1,2	1,6	0	6	0,4	1,9
36	19	1,0	1,3	0	4	0,4	1,6

Tabla 132: Niveles de significación WOMAC rigidez Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,6 ***	-	-
Mes 12	-3,9 ***	-0,3	-
Mes 36	-4,1 ***	-0,4	-0,2
Observaciones	76		

RESULTADOS DE WOMAC RIGIDEZ SEGÚN IMC

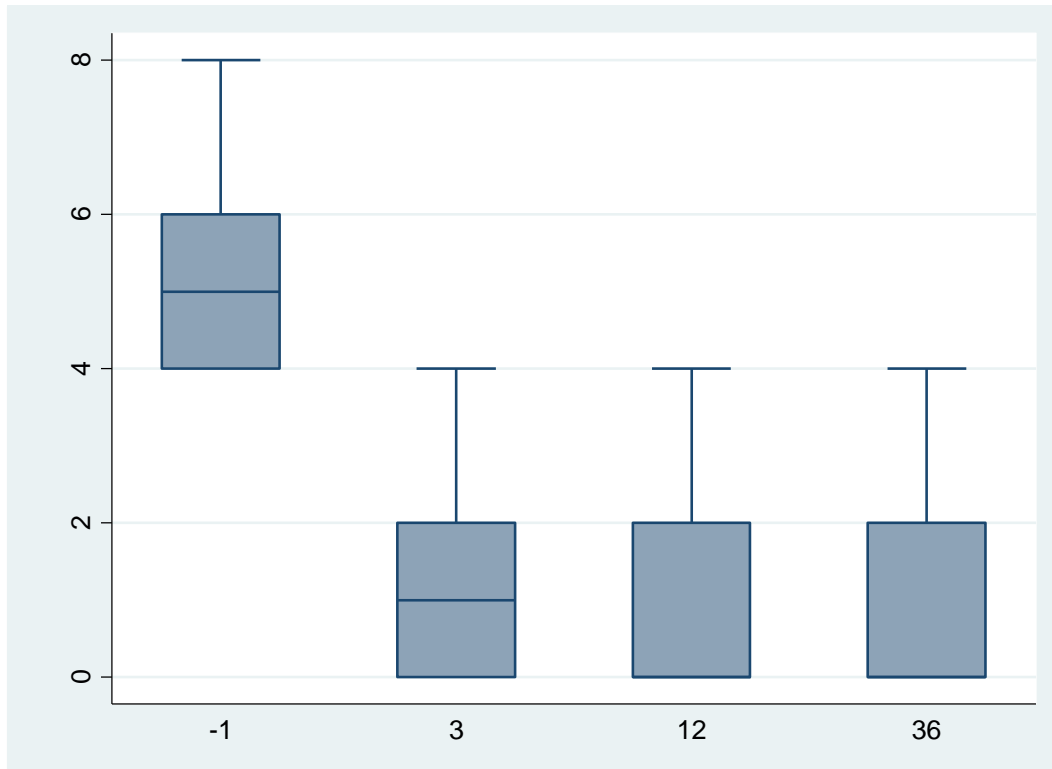
El WOMAC rigidez se comportó igual en para el IMC que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

NORMOPESO WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 71: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez normopeso.****Tabla 133: Medidas WOMAC rigidez normopeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	5,3	2,3	1	8	3,8	6,7
3	11	1,6	1,9	0	6	0,4	2,9
12	11	1,2	1,8	0	6	0,0	2,4
36	11	0,9	1,1	0	3	0,1	1,7

Tabla 134: Niveles de significación WOMAC rigidez normopeso.

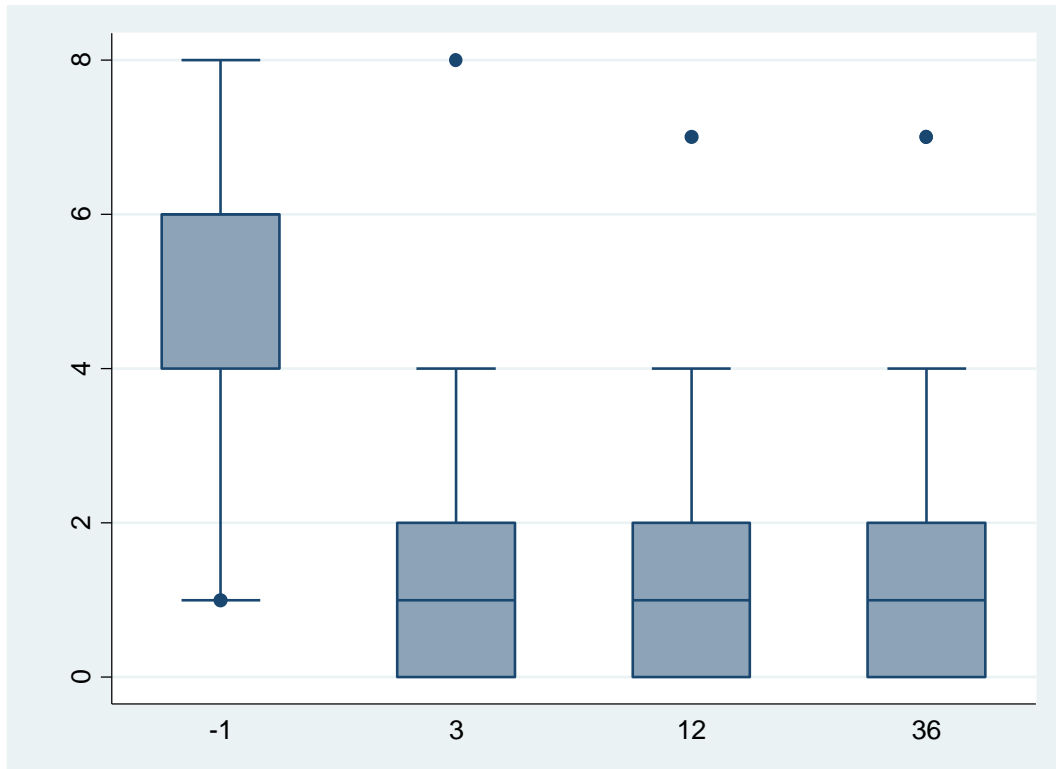
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,6 ***	-	-
Mes 12	-4,1 ***	-0,5	-
Mes 36	-4,3 ***	-0,7	-0,3
Observaciones	45		

SOBREPESO WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 72: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez sobrepeso.****Tabla 135: Medidas WOMAC rigidez sobrepeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	33	5,3	1,2	4	8	4,9	5,7
3	33	1,2	1,4	0	4	0,7	1,7
12	33	1,0	1,3	0	4	0,5	1,5
36	33	1,0	1,2	0	4	0,5	1,4

Tabla 136: Niveles de significación WOMAC rigidez sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-4,1 ***	-	-
Mes 12	-4,3 ***	-0,2	-
Mes 36	-4,3 ***	-0,2	0,0
Observaciones	132		

OBESIDAD WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 73: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez obesidad.****Tabla 137: Medidas WOMAC rigidez obesidad.**

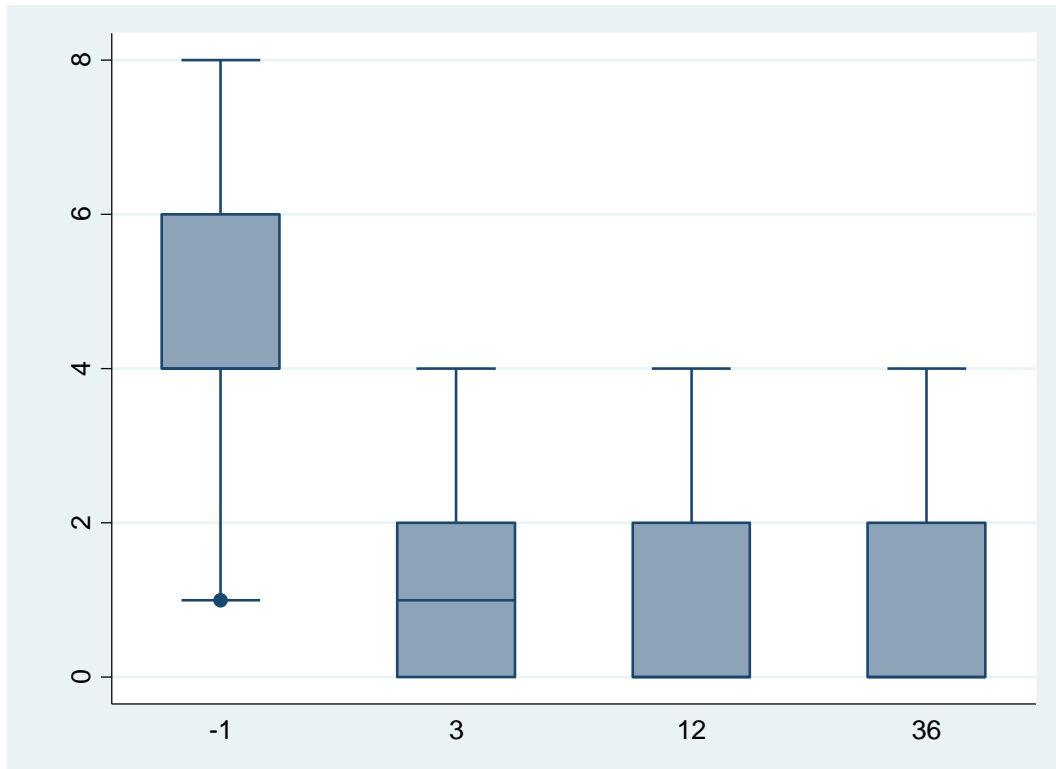
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	45	5,2	1,6	1	8	4,7	5,7
3	44	1,3	1,6	0	8	0,8	1,8
12	43	1,1	1,4	0	7	0,7	1,6
36	44	1,3	1,7	0	7	0,8	1,8

Tabla 138: Niveles de significación WOMAC rigidez obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,9 ***	-	-
Mes 12	-4,1 ***	-0,2	-
Mes 36	-3,9 ***	0	0,2
Observaciones	176		

RESULTADOS DE WOMAC RIGIDEZ SEGÚN POLIETILENO

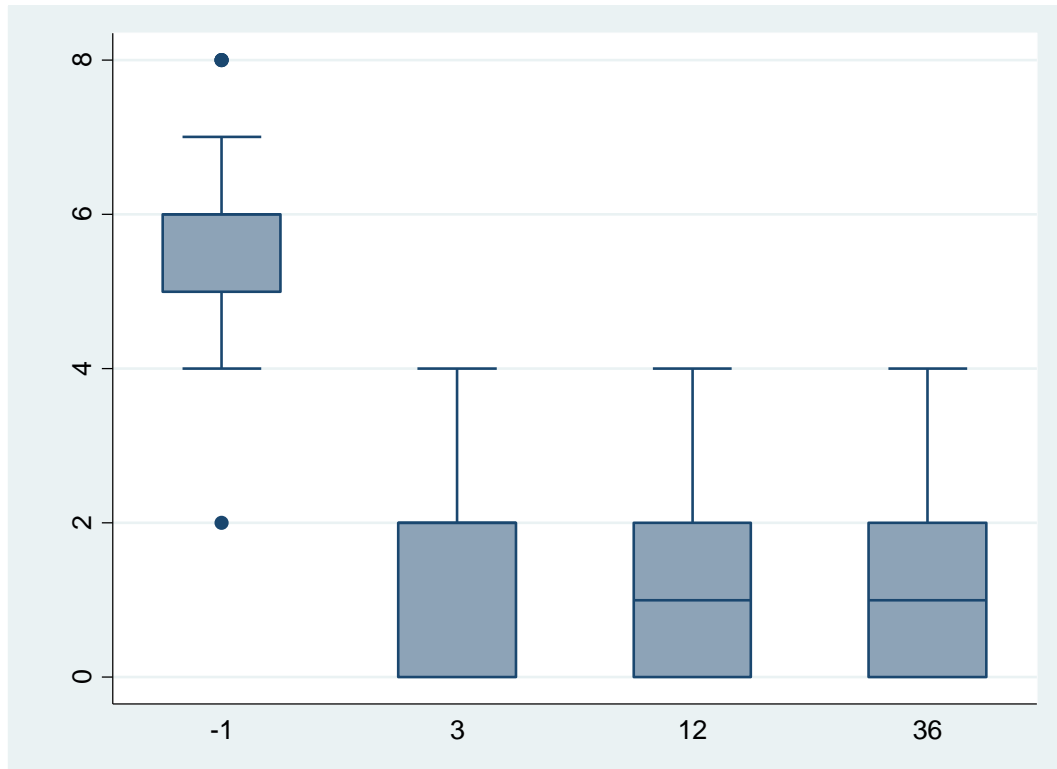
El WOMAC rigidez se comportó igual en para los tipos de polietileno que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

CR WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 74: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez CR.****Tabla 139: Medidas WOMAC rigidez CR.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	29	4,8	1,8	1	8	4,1	5,5
3	28	1,2	1,3	0	4	0,7	1,7
12	28	1,0	1,2	0	4	0,5	1,4
36	28	0,9	1,1	0	4	0,5	1,3

Tabla 140: Niveles de significación WOMAC rigidez CR.

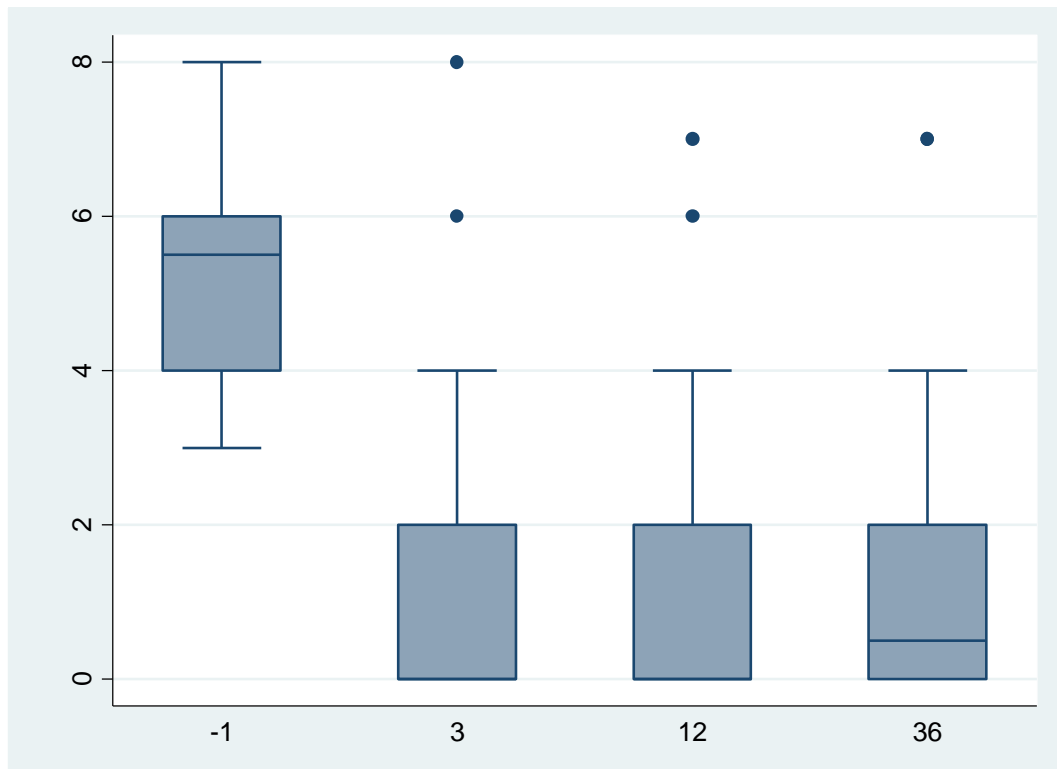
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-3,6 ***	-	-
Mes 12	-3,8 ***	-0,3	-
Mes 36	-3,9 ***	-0,3	-0,1
Observaciones	113		

PS WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 75: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez PS.****Tabla 141: Medidas WOMAC rigidez PS.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	23	5,7	1,4	2	8	5,0	6,3
3	22	1,5	1,3	0	4	0,9	2,0
12	21	1,1	1,2	0	4	0,6	1,7
36	22	1,0	1,1	0	4	0,5	1,5

Tabla 142: Niveles de significación WOMAC rigidez PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-4,2 ***	-	-
Mes 12	-4,5 ***	-0,3	-
Mes 36	-4,6 ***	-0,4	-0,1
Observaciones	88		

UC WOMAC RIGIDEZ**Gráfico 76: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC rigidez UC.****Tabla 143: Medidas WOMAC rigidez UC.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	38	5,4	1,4	3	8	4,9	5,8
3	38	1,3	1,9	0	8	0,7	1,9
12	38	1,1	1,7	0	7	0,6	1,7
36	38	1,3	1,8	0	7	0,7	1,9

Tabla 144: Niveles de significación WOMAC rigidez UC.

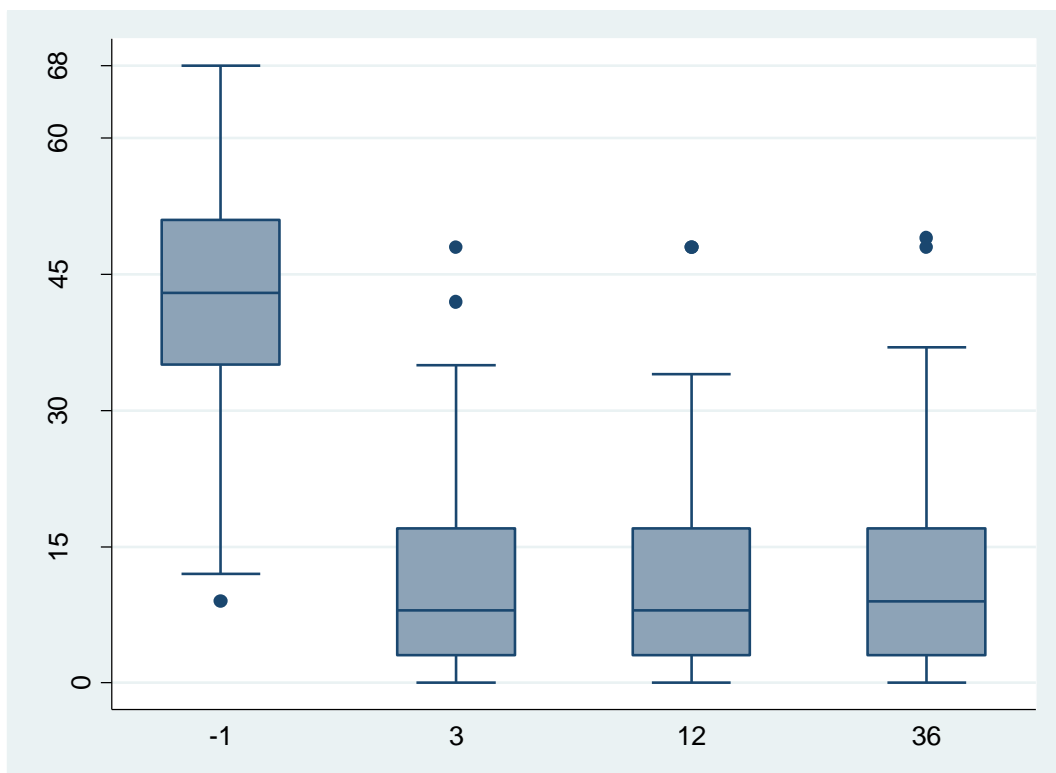
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-4,1 ***	-	-
Mes 12	-4,2 ***	-0,2	-
Mes 36	-4,1 ***	0,0	0,2
Observaciones	152		

RESULTADOS WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL

El cuestionario WOMAC capacidad funcional consta de 17 preguntas. La puntuación en rigidez va de 0 a 68 puntos, significando mayor numeración peor estado del paciente como en las otras subescalas del WOMAC.

En el global del WOMAC capacidad funcional, de forma igual a rigidez, esta mejoró en los seguimientos respecto a los niveles preoperatorios de forma estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$) con todos los puntos de seguimiento. Dejo de haber diferencias a partir del mes 3, con lo que a partir de ahí se alcanzó el punto máximo de mejoría.

Gráfico 77: Diagrama de cajas por puntos de corte y densidad de WOMAC capacidad funcional total.



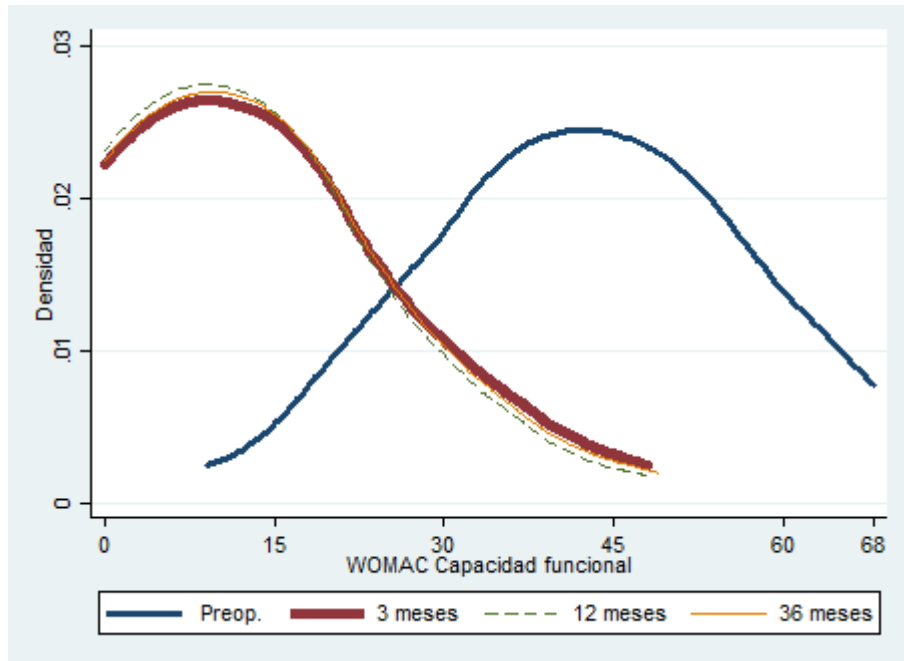


Tabla 145: Medidas WOMAC capacidad funcional total.

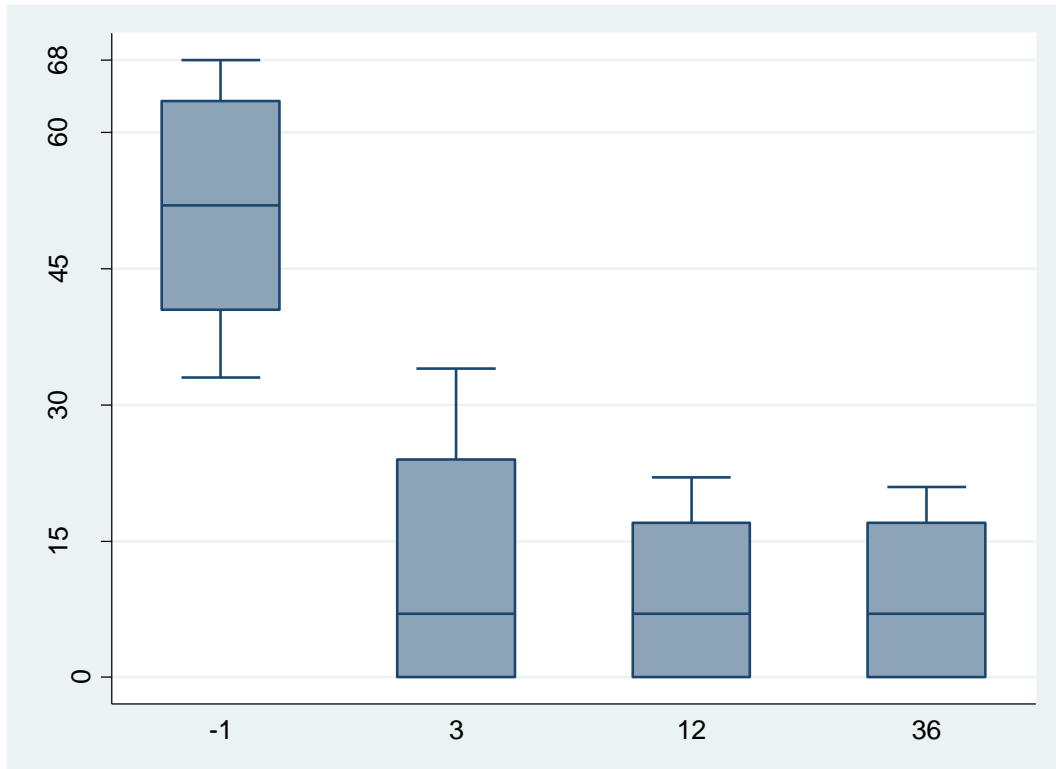
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	85	42,9	12,6	9	68	40,2	45,6
3	87	11,8	11,3	0	48	9,4	14,2
12	85	10,9	10,8	0	48	8,6	13,3
36	88	11,6	11,1	0	49	9,3	14,0

Tabla 146: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional total.

	Preop,	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-31,1 ***	-	-
Mes 12	-31,9 ***	-0,9	-
Mes 36	-31,3 ***	-0,2	0,7
Observaciones	345		

RESULTADOS DE WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN AHLBACK

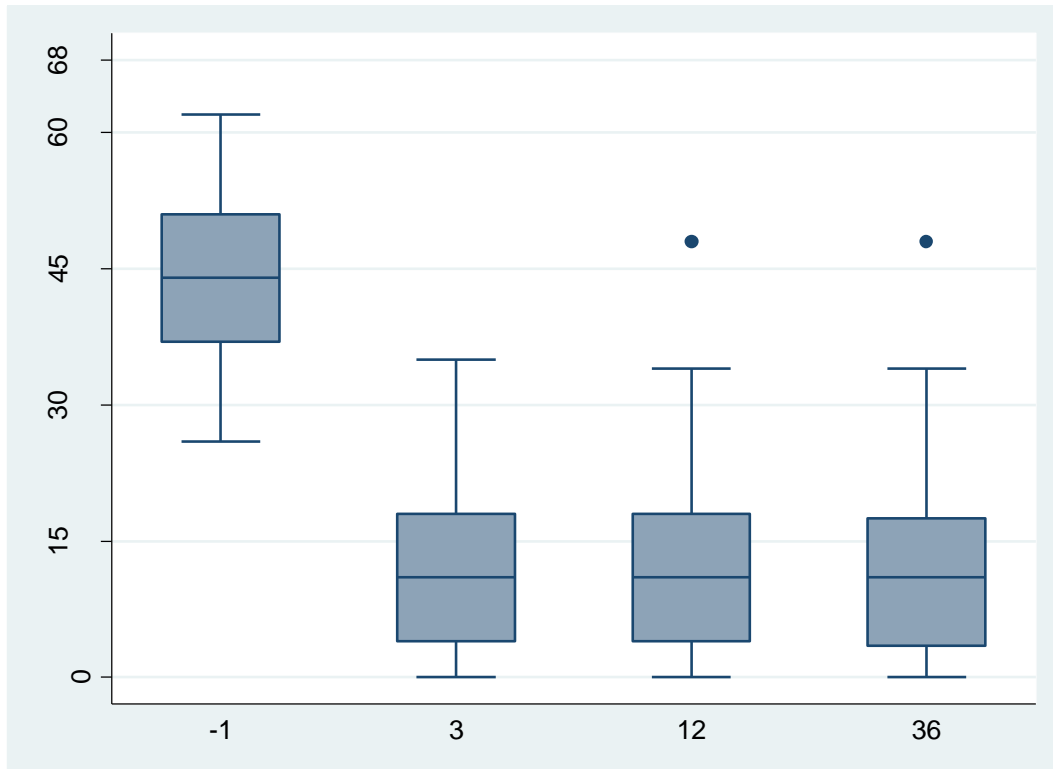
El WOMAC capacidad funcional se comportó igual en para el Ahlback que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

AHLBACK 5 WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 78: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional Ahlback 5.****Tabla 147: Medidas WOMAC capacidad funcional Ahlback 5.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	8	51,6	13,1	33	68	40,6	62,6
3	7	11,4	12,9	0	34	-0,5	23,3
12	7	8,7	8,2	0	22	1,1	16,3
36	7	8,6	8,0	0	21	1,2	15,9

Tabla 148: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional Ahlback 5.

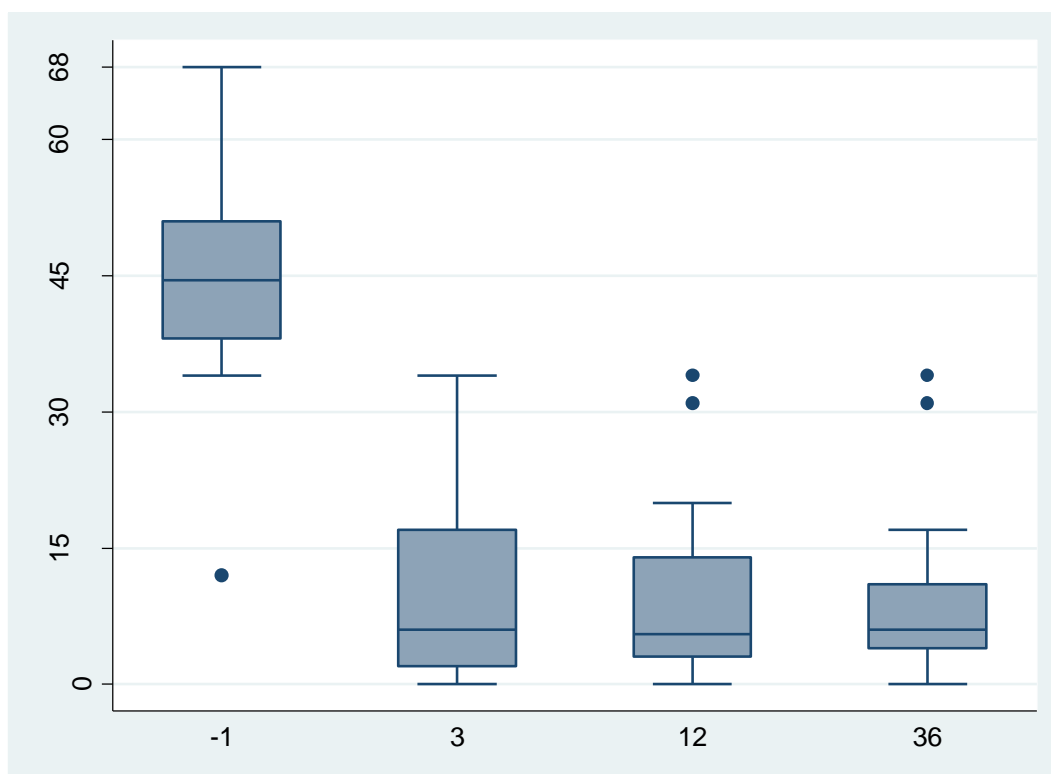
	Preop	Mes 13	Mes 12
Mes 3	-40,2 ***	-	-
Mes 12	-42,9 ***	-2,7	-
Mes 36	-43,1 ***	-2,9	-0,1
Observaciones	29		

AHLBACK 4 WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 79: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional Ahlback 4.****Tabla 149: Medidas WOMAC capacidad funcional Ahlback 4.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	15	43,7	9,4	26	62	38,5	48,8
3	16	13,0	11,2	0	35	7,0	19,0
12	16	13,5	13,3	0	48	6,4	20,6
36	16	13,8	13,1	0	48	6,7	20,8

Tabla 150: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional Ahlback 4.

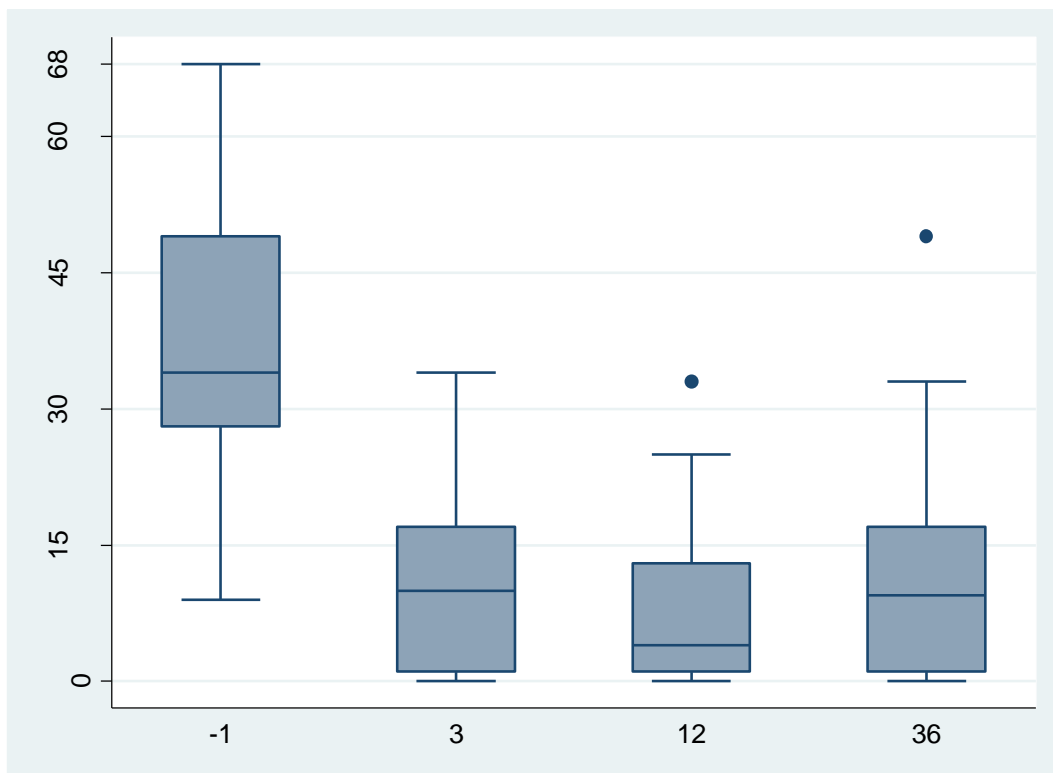
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-30,7 ***	-	-
Mes 12	-30,2 ***	0,5	-
Mes 36	-29,9 ***	0,8	0,3
Observaciones	63		

AHLBACK 3 WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 80: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional Ahlback 3.****Tabla 151: Medidas WOMAC capacidad funcional Ahlback 3.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	22	45,5	12,6	12	68	40,0	51,1
3	22	9,1	9,9	0	34	4,8	13,5
12	20	9,3	9,8	0	34	4,6	13,9
36	22	9,0	9,0	0	34	5,0	13,0

Tabla 152: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional Ahlback 3.

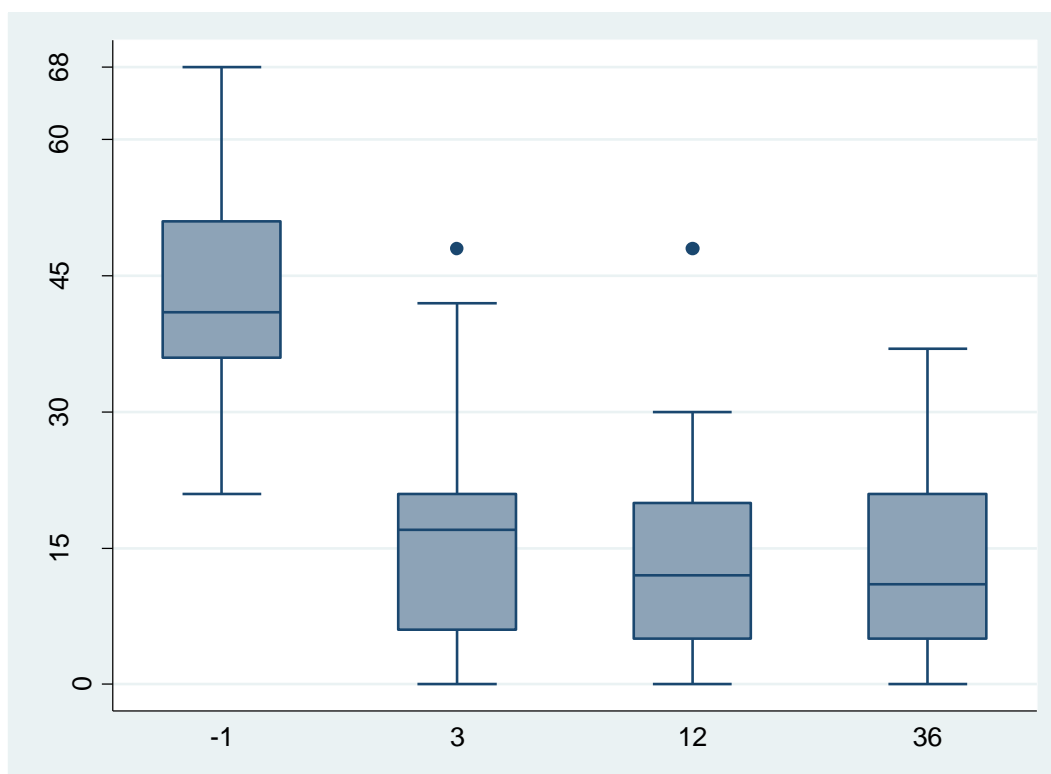
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-36,4 ***	-	-
Mes 12	-36,3 ***	0,1	-
Mes 36	-36,6 ***	-0,2	-0,3
Observaciones	86		

AHLBACK 2 WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 81: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional Ahlback 2.****Tabla 153: Medidas WOMAC capacidad funcional Ahlback 2.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	36,6	14,0	9	68	30,3	43,0
3	23	10,4	10,5	0	34	5,9	15,0
12	23	8,8	9,3	0	33	4,8	12,8
36	24	11,5	12,4	0	49	6,3	16,7

Tabla 154: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional Ahlback 2.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-26,2 ***	-	-
Mes 12	-27,8 ***	-1,6	-
Mes 36	-25,1 ***	1,1	2,7
Observaciones	91		

AHLBACK 1 WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 82: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional Ahlback 1.****Tabla 155: Medidas WOMAC capacidad funcional Ahlback 1.**

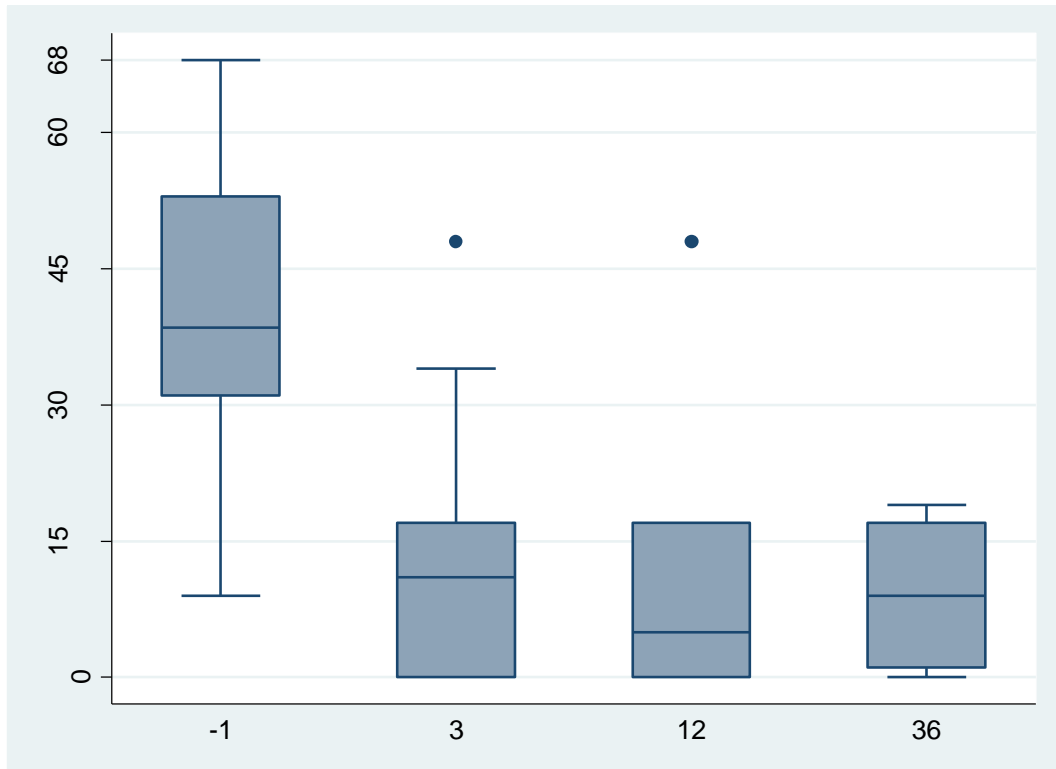
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	19	42,4	10,8	21	68	37,2	47,6
3	19	15,6	13,2	0	48	9,2	22,0
12	19	13,9	11,8	0	48	8,3	19,6
36	19	14,2	11,0	0	37	8,9	19,4

Tabla 156: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional Ahlback 1.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-26,7 ***	-	-
Mes 12	-28,4 ***	-1,7	-
Mes 36	-28,2 ***	-1,5	0,2
Observaciones	76		

RESULTADOS DE WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN IMC

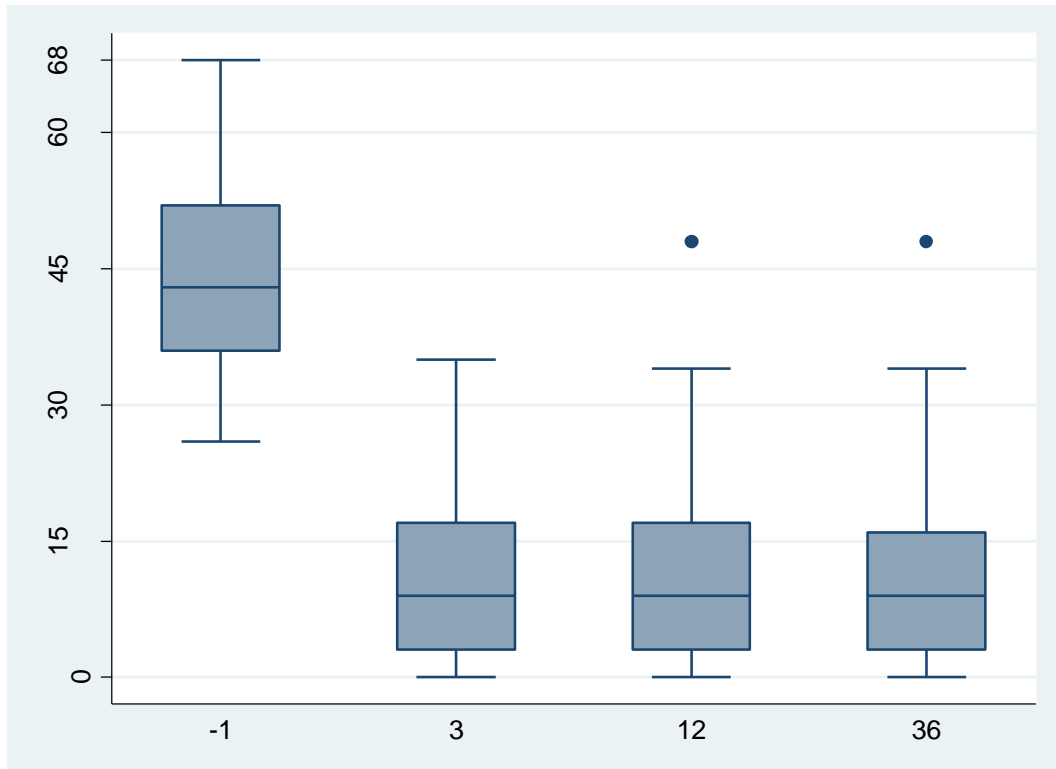
El WOMAC capacidad funcional se comportó igual en para el IMC que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

NORMOPESO WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 83: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional normopeso.****Tabla 157: Medidas WOMAC capacidad funcional normopeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	12	41,5	18,0	9	68	30,1	52,9
3	10	14,2	16,0	0	48	2,8	25,6
12	10	10,6	14,8	0	48	0,0	21,2
36	11	8,5	7,7	0	19	3,3	13,7

Tabla 158: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional normopeso.

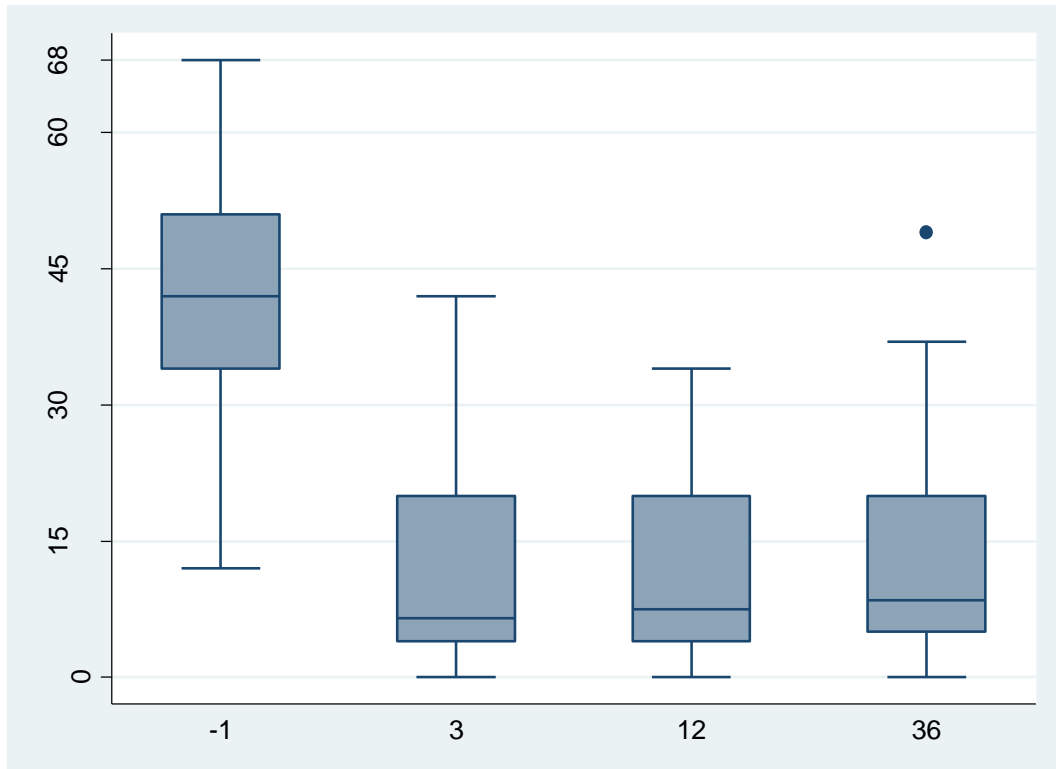
	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-27,3 ***	-	-
Mes 12	-30,9 ***	-3,6	-
Mes 36	-33 ***	-5,7	-2,1
Observaciones	43		

SOBREPESO WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 84: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional sobrepeso.****Tabla 159: Medidas WOMAC capacidad funcional sobrepeso.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	30	44,5	11,0	26	68	40,4	48,6
3	33	11,1	10,2	0	35	7,5	14,7
12	33	10,6	10,8	0	48	6,8	14,4
36	33	11,2	10,9	0	48	7,3	15,0

Tabla 160: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional sobrepeso.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-33,4 ***	-	-
Mes 12	-33,9 ***	-0,5	-
Mes 36	-33,3 ***	0,1	0,6
Observaciones	129		

OBESIDAD WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 85: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional obesidad.****Tabla 161: Medidas WOMAC capacidad funcional obesidad.**

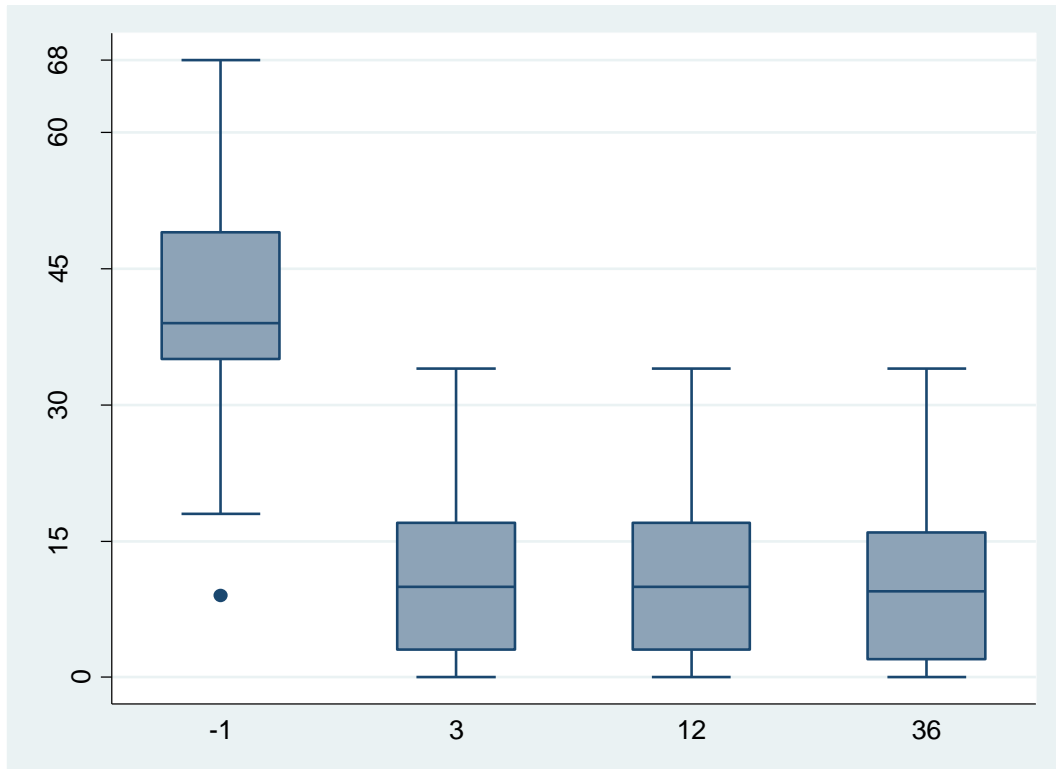
Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	43	42,1	12,1	12	68	38,4	45,8
3	44	11,8	11,1	0	42	8,4	15,1
12	42	11,3	10,0	0	34	8,2	14,4
36	44	12,7	12,0	0	49	9,1	16,4

Tabla 162: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional obesidad.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-30,3 ***	-	-
Mes 12	-30,8 ***	-0,5	-
Mes 36	-29,4 ***	1,0	1,4
Observaciones	173		

RESULTADOS DE WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN POLIETILENO

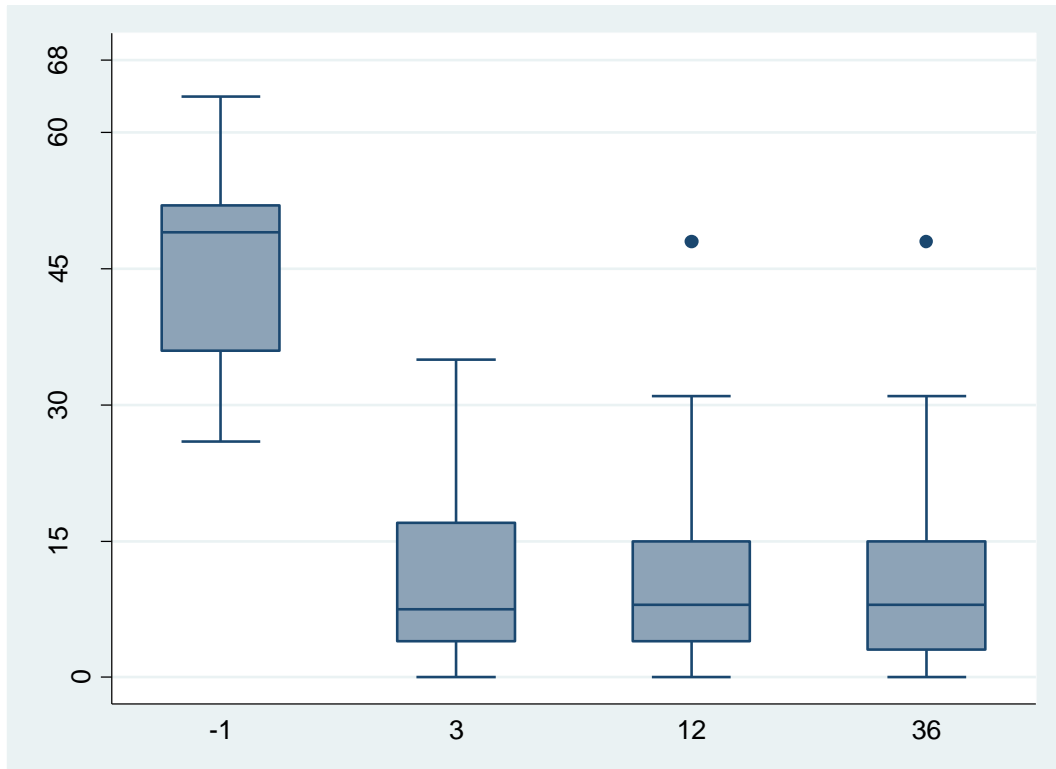
El WOMAC rigidez se comportó igual en para los tipos de polietileno que para para toda la muestra, mostrando mejoría significativamente estadística hasta el mes 3 donde no mejoraba más ($p \leq 0,001$).

CR WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 86: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional CR.****Tabla 163: Medidas WOMAC capacidad funcional CR.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	26	41,8	14,1	9	68	36,1	47,5
3	27	11,7	10,4	0	34	7,6	15,9
12	27	10,6	9,5	0	34	6,9	14,4
36	28	10,3	9,5	0	34	6,7	14,0

Tabla 164: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional CR.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-30 ***	-	-
Mes 12	-31,1 ***	-1,1	-
Mes 36	-31,4 ***	-1,4	-0,3
Observaciones	108		

PS WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL**Gráfico 87: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional PS.****Tabla 165: Medidas WOMAC capacidad funcional PS.**

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	21	45,6	9,8	26	64	41,2	50,1
3	22	10,7	9,7	0	35	6,4	15,0
12	21	11,2	11,5	0	48	5,9	16,4
36	22	10,8	11,5	0	48	5,7	15,9

Tabla 166: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional PS.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-34,9 ***	-	-
Mes 12	-34,4 ***	0,5	-
Mes 36	-34,8 ***	0,1	-0,4
Observaciones	86		

UC WOMAC CAPACIDAD FUNCIONAL

Gráfico 88: Diagrama de cajas por puntos de corte WOMAC capacidad funcional UC.

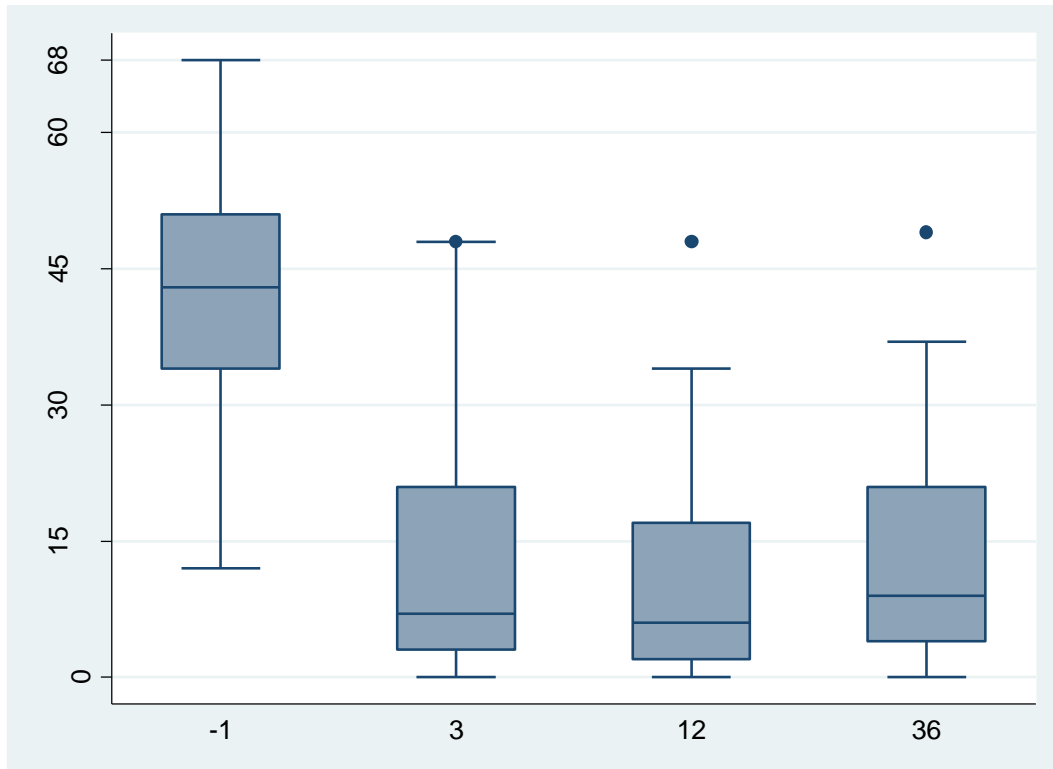


Tabla 167: Medidas WOMAC capacidad funcional UC.

Seg.	n	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
-1	38	42,1	13,0	12	68	37,8	46,4
3	38	12,5	12,9	0	48	8,2	16,7
12	37	11,0	11,5	0	48	7,2	14,9
36	38	13,1	12,1	0	49	9,1	17,0

Tabla 168: Niveles de significación WOMAC capacidad funcional UC.

	Preop	Mes 3	Mes 12
Mes 3	-29,6 ***	-	-
Mes 12	-31,1 ***	-1,4	-
Mes 36	-29,1 ***	0,6	2,0
Observaciones	151		

RESULTADOS DE COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS

El análisis comparativo entre los distintos grupos no dio como resultados diferencias estadísticamente significativas aplicando un modelo de mejora entre el preoperatorio y el mes 12 en relación con los resultados anteriormente descritos.

Así pues no se observó superioridad de ningún grado de Ahlback frente a otro en cuanto a los resultados obtenidos, ocurriendo lo mismo entre las subcategorías del IMC y los tres tipos de polietilenos.

La tabla con las estimaciones recogidas se haya en el **Anexo 2** después del apartado 7, conclusiones.

PÉRDIDAS EN EL SEGUIMIENTO Y CASOS ESPECIALES

De la muestra inicial de pacientes como en la mayoría de los casos hubo pérdidas durante el seguimiento.

Uno de los pacientes, una mujer de 76 años, sufrió una fractura de cadera traumática al mes de la artroplastia que precisó descarga tras la cirugía de osteosíntesis no recuperando la autonomía tras la misma, por lo que se consideró no valorable para el estudio.

Otro caso perdido por traumatismo fue un varón de 83 años que tras sufrir varias caídas decidió no realizar más visitas de control al hospital, debido al grado de dependencia que había alcanzado y la dificultad de desplazamientos.

En cuanto a casos con empeoramientos sustanciales de las puntuaciones de los cuestionarios se observaron algunos casos con posible relación directa con la rodilla intervenida, en concreto 4 casos. Dos de ellos se encontraban en el momento final de recogida de datos pendientes de pruebas que descartaran la movilización del implante, y los otros dos se descartó la movilización e infección mediante pruebas complementarias por lo que se siguió más estrechamente la evolución de las mismas complementando el tratamiento con analgesia.

Otros casos de empeoramiento fueron ajenos a la evolución de la rodilla en sí, concreto 5 casos. El primero de ellos por problemas respiratorios precisó oxígeno domiciliario disminuyendo su autonomía y calidad de vida. Otro paciente fue diagnosticado de estenosis de canal lumbar con gran clínica álgica lumbar tratándose de manera conservadora por tener un gran riesgo anestésico/quirúrgico según valoración de Neurocirugía y Anestesia. Otros dos pacientes se encontraban en valoración por otras especialidades, el primero por el diagnóstico de carcinoma rectal que estaba requiriendo cirugías y tratamientos coadyudantes agresivos, influyendo en la calidad de vida del paciente, y el segundo en estudio por parte de Neurología por inestabilidad en la marcha y otros trastornos de origen neurológico. Por último, otro de los casos especiales es en función de la edad de una paciente, que a los 85 años se encontraba muy condicionada por una coxartrosis concomitante, la cual no se valoró

intervenir por riesgos quirúrgicos/anestésicos asociados a la edad y comorbilidades, mermando así la calidad de vida de la paciente.

6. DISCUSIÓN

A la hora de evaluar los resultados se realizó una exhaustiva revisión de la literatura científica publicada, intentando referenciar y comparar nuestros datos con los artículos más recientes que pudiéramos encontrar al respecto, pero en ocasiones sin dejar de tener en cuenta algunos artículos y libros que no por tener más años de publicación han perdido relevancia científica.

Enfocamos la discusión comentando nuestros resultados y comparándolos en la medida de lo posible con los datos encontrados, ya sea de forma completa o parcial puesto que encontrar estudios con idénticas características es complicado en muchas ocasiones. Se priorizó la búsqueda de metaanálisis y artículos con suficiente nivel de evidencia.

También durante la discusión intentamos ver otros valores y parámetros de interés encontrados en otros estudios, y que por las características de la muestra no hemos podido evaluar y podrían ser de interés en futuros estudios o evaluaciones de la misma.

La elección de valorar las escalas de forma global en los distintos puntos de control es coincidente con la hipótesis de trabajo y tomando una muestra que no es más que la extracción de una porción de la realidad con la que nos encontramos en nuestra praxis diaria, pero la elección de hacerlo en otros subgrupos es dirigida para indagar como podemos perfeccionar estos resultados de la muestra general y afinar más nuestras predicciones y mejorar la relación médico-paciente cumpliendo sus expectativas.

VALORACIÓN DE LA MUESTRA Y DETALLES QUIRÚRGICOS

La proporción 1 a 3 a favor del sexo femenino que registramos en la muestra fue concordante con las revisiones bibliográficas al respecto^{104 105}. La variable del peso y la talla esta menos estudiada en este sentido pero si contemplada en los estudios acerca del índice de masa corporal (IMC) que discutiremos más adelante con los datos comparados evolutivos. Los resultados en referencia a nuestra distribución de los grados de pinzamiento o grados de Ahlback también fueron concordantes con las publicaciones existentes, así como los porcentajes de pacientes afectados en un compartimento u otro de la rodilla¹⁰⁶.

El análisis de la estancia media hospitalaria y su relación con otras variables no se realizó al no ser objeto de este estudio. La disminución de la estancia media hospitalaria tiene muchos factores positivos, médicos y económicos, y su revisión y optimización no solo atañe a la parte clínico-médica del proceso si no a otros factores organizativos, burocráticos y educacionales que precisarían una valoración más minuciosa e independiente de nuestros objetivos¹⁰⁷.

Las intervenciones previas sobre la rodilla objetivo en nuestra muestra no daban una muestra suficiente para obtener conclusiones, de las 91 prótesis, solo 11 habían sido objeto de una artroscopia previa, una de una osteotomía y otra de una ligamentoplastia de LCA. Los estudios al respecto se dirigen a plantear las intervenciones previas sobre la rodilla como un factor que puede hacer que el paciente evoluciones de forma precoz hacia una gonartrosis y la necesidad de la implantación de una artroplastia.

En este sentido Brophy et al¹⁰⁸ en el año 2014 publicaron un artículo con una muestra de 1286 pacientes sometidos a una artroplastia primaria de rodilla el 29% habían sido sometidos a un procedimiento artroscópico previo. El porcentaje de hombres fue superior de forma estadísticamente significativa así como la edad de los pacientes, puesto que los sometidos a cirugía previa tenían una media de edad de 59 años sobre 66,6 que era la media de los no intervenidos en el momento de la implantación de la prótesis. Obtuvieron como conclusiones que la cirugía previa puede ser un factor acelerador de la necesidad de implantación de una prótesis de rodilla, al ser estos más

jóvenes de forma estadísticamente significativa, teniendo que estudiar en el futuro como reducir este problema.

Thorlund et al¹⁰⁹ en un metaanálisis del 2015 analizaron artículos al respecto desde el año 2000 al 2014 tratando de ver si las artroscopias para lavado articular, desbridamiento o menisctomía en pacientes con signos de gonartrosis o sospecha de inicio de la patología tenían unos resultados lo suficientemente beneficiosos para el paciente. Este proceso es una práctica habitual por los cirujanos ortopédicos con el fin de mejorar la sintomatología del paciente sin recurrir a una artroplastia de rodilla directamente. Obtuvieron como resultados tras analizar 9 artículos que se producía una leve disminución del dolor durante uno o dos años postcirugía, y no en todos los casos, por lo que recomendaban no realizar este gesto quirúrgico en pacientes de edad media o avanzada con rodillas dolorosas con o sin signos clínico-radiológicos de artrosis.

Además de los resultados de estos estudios, Piedade et al¹¹⁰ previamente en el año 2009 señalaban sobre un grupo de 1119 artroplastias de rodilla con un mínimo seguimiento de dos años, que las que habían sido sometidas a un procedimiento artroscópico previo tenían de forma estadísticamente significativa un mayor número de complicaciones y aplicando curvas de supervivencia un mayor riesgo de aflojamiento temprano, reforzando los datos publicados posteriormente en 2015 por Thorlund.

La mayoría de las intervenciones, 78, fueron realizadas por médicos especialistas, siendo las 13 restantes por médicos en formación, médicos internos residentes. El tiempo medio del grupo de residentes fue superior (91,75 frente a 80,11 minutos), pero el tamaño de la muestra no se consideró suficiente para extraer conclusiones al respecto. El Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza es un hospital público integrado en el programa de formación de médicos residentes en Cirugía Ortopédica y Traumatología por lo que su compromiso y disposición a que estos se formen de una manera óptima es total, no se valora disminuir la actividad del médico interno residente. Esta decisión además es avalada por la literatura científica, que salvo el aumento del tiempo quirúrgico, no demuestra consecuencias negativas

respecto a mayor número de complicaciones, menor grado de funcionalidad ni descenso de la supervivencia del implante^{111 112}.

La anestesia de los pacientes fue mayoritariamente hecha con una anestesia raquimedular o espinal. Solo en 7 casos (7,69%) se realizó anestesia general. En nuestro medio, la decisión final sobre el método anestésico la tiene el médico Anestesiista, pero pese a todo cabe señalar que la raquimedular es preferible a la general por diversas razones. Pugely et al¹¹³ en el año 2013 con la ayuda del American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS NSQIP) realizaron a partir de su base de datos un estudio comparando ambas técnicas. Obtuvieron 14.052 casos como muestra, de los cuales 6030 (42.9%) fueron anestesiados con raquimedular y 8022 (57.1%) con anestesia general. Los resultados fueron favorables para la técnica espinal. La diferencia de duración de la intervención (96 minutos frente a 100) fue significativamente estadística, así como la estancia hospitalaria (3,45 frente a 3,77 días). Las complicaciones postoperatorias individualmente no tuvieron significación, pero tomadas en su globalidad si que la obtuvieron, por lo que se llegó a la conclusión de que era preferible la anestesia raquimedular y sobretodo en pacientes complicados con comorbilidades.

La elección de la vía parapatelar medial en la muestra de forma predominante con 78 casos frente a 13 de midvastus, en nuestro caso se debió más a una elección del cirujano que a características del paciente, ejecutando cada uno la vía que más confianza le daba en función de su experiencia. Ambos abordajes están contrastados y verificados, y pese a sus pros y contras, no se puede hablar de superioridad de uno frente a otro al tener diferencias en múltiples factores¹¹⁴. No se realizó ningún abordaje tipo MIS por tratarse de una práctica poco habitual en nuestro servicio en base a la preferencia de otras vías por parte de los cirujanos.

El uso de implante patelar fue muy limitado en nuestra muestra con solo tres casos. En ellos estaba justificado al tener un defecto cartilaginoso mayor de 50%, lo que podríamos considerar compatible con el grado IV de Outerbridge. En los otros 15 casos con un daño cartilaginosos similar no se realizó la implantación pero no puede ser tampoco considerado como una mala praxis. Como señalábamos en la introducción, el

tema de la protetización de la patela es muy controvertido. En los metaanálisis de Fu Y et al¹¹⁵ en 2011 y de Chen K¹¹⁶ en 2013 valoran en ambos de forma similar el beneficio de estos implantes para reducir el dolor anterior de rodilla postoperatorio, disminuyendo las tasas de reintervención en estos pacientes. Pese a todo señalan como débil la evidencia y los riesgos asociados del implante, por lo que en sus conclusiones refieren que no se puede sistematizar la utilización del mismo y lo señalan como opcional en los casos de desgaste del cartílago rotuliano. Cabe destacar el origen de estos artículos en el mundo asiático, donde la exigencia en la articulación femoropatelar es más alta al tener una costumbre muy arraigada de realizar muchos actos cotidianos en posición de genuflexión forzada.

En todos los casos se colocó mínimo un drenaje aspirativo intrarticular, considerándose por cada cirujano la colocación de un segundo drenaje aspirativo subcutáneo, retirándose fueran uno o dos en el mismo tiempo en un margen de 24 horas aproximadamente. La colocación de drenajes en artroplastia de rodilla ha sido debatida por considerar que podían provocar mayor pérdida hemática, no impedir la aparición de hematomas de gran volumen y favorecer la infección, sumando además un posible coste innecesario a la cirugía. Los estudios al respecto arrojan que esto no ocurre así y que es más beneficioso la colocación de un drenaje aspirativo para reducir ciertas complicaciones e incluso disminuir el dolor¹¹⁷.

Las medidas de ejes radiológicos en los puntos de seguimiento fueron correctas según los estándares¹¹⁸, destacando sobretudo la obtención de un eje mecánico de valgo 6,6° dentro de los parámetros fisiológicos y una pendiente tibial estimada de 4,47°, muy cercanos a los 4° que marca la prótesis APEX como referencia según su técnica. Un análisis de estas graduaciones y con la técnica de implantación de la prótesis tendría una lógica y podrían dar lugar a conclusiones al respecto, sobre todo con las guías tibiales y la navegación, pero al centrar la tesis sobre otros aspectos más relacionados con la satisfacción y capacidad funcional del paciente decidimos no proceder a su análisis comparativo en esta ocasión.

COMPLICACIONES

Nuestra tasa de complicaciones intraoperatorias fue mínima, con dos casos, una fractura en meseta tibial y una avulsión tibial del tendón rotuliano, un 1,10% cada una por separado y un 2,20% en su totalidad sobre la muestra. Son buenos resultados pero sería necesaria una muestra mayor para evaluarlos con mayor exactitud. Pinarolli et al¹¹⁹ en el año 2009 publicaron una serie de 1795 artroplastias de rodilla, registraron 69 complicaciones intraoperatorias en relación con las partes blandas y óseas (3,8%). 40 fueron fracturas o fisuras en torno a la rodilla (2,2%), y 29 fueron daños en ligamentos, tendones o relacionados con la inserción de tuberosidad tibial (1,6%). Señalaban que de forma significativa se correlacionaban las fracturas tibiales con los implantes de prueba de menor tamaño. No encontraron diferencias en la supervivencia postoperatoria a largo plazo entre los que hubieran sufrido la complicación y los que no. En nuestro único caso de fractura de tibia intraoperatoria, la talla de platillo tibial era un número 2, la segunda más pequeña. Un solo caso no nos pudo hacer sacar conclusiones, pero si que es concordante con las afirmaciones de este artículo, y lógica desde el punto de vista de la física, en cuanto al concepto de Presión¹²⁰, la fuerza por unidad de superficie. La impactación de un platillo menor ejercerá más presión si lo golpeamos con la misma fuerza que una de mayor superficie.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias tempranas y en el seguimiento nuestros datos no pudieron ser mejores, puesto que no hubo ningún registro al respecto. Consideramos las principales complicaciones las relacionadas con el sistema vascular y con la infección principalmente.

Las complicaciones tromboembólicas constituyen un gran peligro en la cirugía ortoprotésica de extremidades inferiores. Se estima que en la artroplastia de rodilla sin profilaxis antitrombótica el riesgo de sufrir una trombosis venosa profunda es entre el 40 y el 88% de sufrir una complicación de este tipo, y de sufrir un tromboembolismo pulmonar asintomático del 10 al 20%, sintomático del 0.5 al 3% y una mortalidad en torno al 2%¹²¹. Januel et al¹²² en un metaanálisis del 2012 señalaron a partir de una muestra de 23.475 pacientes extraída de 26 estudios que estas cifras se reducían drásticamente de forma significativa realizando una correcta profilaxis antitrombótica:

Trombosis venosas profundas asintomáticas se registraron en un 1,09%, sintomáticas en un 0,63% y tromboembolismos pulmonares sintomáticos o no en un total de 0,27%.

La infección es otra complicación de la artroplastia de rodilla, sobretodo la infección profunda, intrarticular, aunque muchos autores la relacionan directamente con la superficial o de la herida quirúrgica¹²³. Su tasa se sitúa del 1 al 2,5% en las primeras semanas¹²⁴, durante los primeros dos años se estima del 1,55% y de los dos a los diez años del 0,46%.¹²⁵ En las primeras cuatro semanas postoperatorias podemos realizar un lavado, desbridamiento y recambio de los componentes móviles (Polietileno) con buenos resultados, aunque tengan luego un riesgo mayor de tener complicaciones a largo plazo, sobretodo pacientes diabeticos¹²⁶, y disminuyendo estos si se trata de un *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)¹²⁷, pero en fases más avanzadas no será suficiente y la infección nos puede llevar el fracaso y aflojamiento protésico realizando una cirugía de revisión con recambio en uno o dos tiempos según se estime.

Otro factor que tampoco registramos fue la aparición de un hematoma intraarticular, una situación muy frecuente y que crea clínica dolorosa por ocupación de espacio y limita la capacidad del paciente de iniciar una correcta rehabilitación. Su evacuación si se realiza se ha de hacer en quirófano, con toma de muestras para microbiología y dentro de los primeros 30 días postoperatorios si no queremos complicaciones asociadas como una infección y la necesidad de cirugías de mayor envergadura. Galant et al¹²⁸ en un estudio sobre 17.784 artroplastias de rodilla así lo afirmaron. En toda esa muestra 42 rodillas precisaron la evacuación que se realizó dentro de los 30 días. Un estudio de casos y controles tomando estas y otros 42 pacientes no reveló mayor número de complicaciones en el grupo de los casos. Lo que si fue significativamente estadístico es que estos pacientes tenían mayor índice de alteraciones en la coagulación por lo que debería ser un factor a controlar ante la planificación de una artroplastia de rodilla y en su seguimiento postoperatorio.

¿CUANDO ALCANZA EL MÁXIMO EL PACIENTE INTERVENIDO?

Desde la justificación del tema señalábamos la utilidad de poder informar al paciente de cuál será el momento estimado que su rodilla alcanzará el estado óptimo, cuando llegará a alcanzar los mejores resultados. Algunos autores refieren que conocer por parte del paciente esta información puede mejorar los resultados postoperatorios¹²⁹, otros por otro lado afirman que no es tan influyente¹³⁰. Nosotros consideramos que puede ser importante y en todo caso no perjudicial e incluso ayudar a nuestras propias expectativas. Por este motivo nos señalamos el objetivo de poder dar respuesta a esta pregunta y la mejor manera era la evaluación de escalas y cuestionarios de funcionalidad y satisfacción durante el postoperatorio inmediato y el seguimiento a corto plazo, que nos marcamos a 3 años.

Nuestros resultados al respecto analizando la muestra total de 91 pacientes con la AKS, el SF-12 y el WOMAC al evaluar las medias de los test entre el preoperatorio y los puntos de seguimiento que nuestros pacientes mejoraban tras la implantación de una artroplastia primaria de rodilla de forma estadísticamente significativa, lo cual debe ser valorado como algo satisfactorio.

El estudio pormenorizado de las medias de las subescalas a su vez que comprende cada cuestionario, nos llevó a analizar la diferencia de todos los puntos de toma de datos entre sí (preoperatorio, mes 3, mes 12 y mes 26) para poder ver en qué momento alcanzaban la máxima puntuación media y se mantenían en el tiempo sin variaciones para estimar ese punto óptimo. También se realizó por subgrupos en función de otras variables (Ahlback, IMC y polietileno implantado) que discutiremos en apartados posteriores.

Así pues observamos que en la AKS Rodilla la mejoría se experimentaba hasta el mes 36 de forma estadísticamente significativa y en la AKS Funcional en el mes 3. El SF-12 Físico se estabilizó en el mes 12 y el SF-12 Mental no indicó diferencias estadísticamente significativas entre el preoperatorio y los puntos de control, marcando la excepción al resto de cuestionarios. En el WOMAC Dolor obtuvimos diferencias hasta el mes 12 y en WOMAC Rigidez y WOMAC Capacidad funcional hasta el mes 3.

Este análisis confirmo la primera hipótesis alternativa enunciada respecto a nuestra muestra, puesto que pese a que la mayoría de cuestionarios no tienen diferencias a partir del mes 3 (AKS Funcional, WOMAC Rigidez, WOMAC Capacidad funcional y el SF-12 Mental) otros sí que las tienen, como el SF-12 Físico y el WOMAC Dolor hasta el Mes 12 y el AKS Rodilla hasta el mes 36.

Con estos datos es difícil definir cuándo alcanzarán el momento óptimo de forma general, pero por la variación de los datos podríamos valorar que se encuentra más cercano al mes 12 que al 36, es cuando se produce la mejora más importante, puesto que para el mes 12 casi todas las escalas se han estabilizado quedando solo variaciones en la AKS Rodilla. Aun así sigue siendo definirlo puesto que como discutiremos más adelante, en el análisis por distintos grupos por Ahlback previo, IMC o polietileno implantado, existen variaciones respecto a la aplicación sobre la muestra general en distintos subgrupos. Pese a que no han existido diferencias significativas al comparar los grupos entre sí, si se han observado tendencias, que describiremos más adelante y que pueden ser útiles para aplicar en nuestra práctica clínica y que quizá hubieran tenido una significación estadística de haber contado con una muestra mayor.

Existen muchos artículos que analizan las escalas en función de las otras variables que introdujimos de grado de artrosis, IMC y polietilenos, pero el análisis general de una muestra sin entrar en otras variables y comprendiendo solamente la comparación entre los momentos de seguimiento a corto plazo es menos numeroso.

En el año 2002 Salmon et al¹³¹ ya lo intentaron sobre una muestra de 52 rodillas que seleccionaron tras eliminar los pacientes con comorbilidades severas. Aplicaron el WOMAC y el SF-36 como escalas y su intención era poder informar a sus pacientes de las expectativas que podían tener a los 6 meses, momento en el que hacían el análisis de resultados respecto al preoperatorio. A partir de sus resultados obtuvieron como conclusiones que no podían emitir ninguna al respecto puesto que quizá la muestra no fuera suficiente y el tiempo de seguimiento tampoco, y los datos no ofrecieron evidencias suficientes más allá de la mejoría de los pacientes respecto antes de operarse. Esta fue una de las razones por las que nosotros decidimos prolongar más en el tiempo los seguimientos postoperatorios.

En un artículo de revisión de 2004 del Journal of Bone Americano¹³² analizaron 77 artículos publicados de 1980 a 2003 sobre esta cuestión en artroplastias, de los cuales 16 específicamente eran sobre la artroplastia primaria de rodilla. El seguimiento de la mayoría de estudios era hasta 6 y 12 meses y se aplicaba en ellos de forma mayoritaria el SF-36 y el WOMAC. Llegaron a la conclusión de que no había diferencias en grupos estratificados por edad o sexo. La conclusión que si obtuvieron fue que los pacientes que entran en los estudios con peores calificaciones preoperatorias obtienen un mayor grado de mejoría al alcanzar los niveles similares al resto. No pudieron identificar un punto óptimo claro por la diversidad metodológica de los estudios según declararon. Nosotros obtuvimos unas conclusiones similares en la evaluación de los grupos Ahlback 5 y en los pacientes obesos como veremos en otros apartados de la discusión.

Esta dificultad metodológica con las escalas y cuestionarios de valoración es comentada en un artículo por Mizner et al¹³³ en 2011, donde comentan que tanto el equipo investigador como los pacientes que son sometidos deben de estar bien asesorados e informados para su correcta comprensión y elaboración. En este mismo artículo explicaron un estudio sobre 100 rodillas a los que realizaron un seguimiento al mes, a los 6 meses y a los 12 meses, sometiéndoles a los test SF-36 y el Knee Outcome Survey, que tiene una vertiente clínica donde se recogen síntomas como por ejemplo dolor y rigidez y otra vertiente centrada en la capacidad funcional del individuo. Obtuvieron que los valores alcanzaban un punto máximo en torno al sexto mes, excepto los referidos al dolor, que podían mostrar mejoría hasta el punto de control mes 12, similar a como nos ocurrió a nosotros con la WOMAC Dolor.

En un estudio español de 2007, Escobar A et al¹³⁴, del hospital de Basurto hicieron un seguimiento a 364 rodillas aplicando el SF-36 y el WOMAC en preoperatorio, a los 6 meses y a los dos años. Después del análisis estadístico, por inferencia dedujeron que el punto máximo y a partir del cual se mantiene los datos debe de encontrarse entre los 6 y 12 meses postoperatorios, coincidiendo en parte con la idea extraída de nuestros resultados.

Un artículo interesante es el escrito por Judge A et al¹³⁵ de Oxford, Inglaterra, en 2012. La escala que utilizaron ellos fue la Oxford Knee Score (OKS), que como explicamos en

la introducción es la más frecuentemente usada en Gran Bretaña. La aplicaron sobre 1784 rodillas y su conclusión principal fue que a los 6 meses se obtenía el mayor nivel de satisfacción por parte de los pacientes, dato que obtuvieron mediante una encuesta independiente al OKS. Intentaron correlacionar los datos que habían obtenido con la OKS, que eran buenos, con la satisfacción, pero no pudieron realizar una correlación entre la puntuación obtenida y la nombrada sensación. De hecho, intentar correlacionar la escala OKS con los niveles de satisfacción también ha sido intentado en otras series también con una muestra considerable de pacientes, como la de Clement et al¹³⁶ de Edimburgo, que lo realizaron con una muestra de 2392 rodillas en un seguimiento de un año. Obtuvieron estos si de forma significativa que los pacientes con puntuaciones en el OKS mayores a iguales a 36 estaban muy satisfechos, 27 o más puntos satisfechos e igual o menos de 25 no satisfechos, considerando ellos que el OKS puede ser un excelente predictor de satisfacción.

Las escalas AKS, SF-36 y WOMAC también han sido relacionadas con la satisfacción, intentado correlacionar las puntuaciones con los niveles de satisfacción, pero la escasez de trabajos al respecto y la escasa muestra de los existentes como el de Becker et al¹³⁷ en 2011 en la revista *Knee Surgery, Sports Traumatology* con tan solo 54 pacientes, nos hizo obviar referirnos a la mención de la satisfacción en el trabajo y centrarnos en las puntuaciones objetivas de las escalas y cuestionarios. Esta idea es reforzada por metaanálisis existentes que analizan las escalas de valoración de resultados no identificando ninguna que por sí sola sea la ideal o predictora del éxito del tratamiento quirúrgico en la artroplastia de rodilla y evaluar la satisfacción¹³⁸.

Una revisión interesante para nuestra discusión, aunque de nuevo usa el OKS, fue publicada en *Health Qual Life Outcome* en 2013¹³⁹. Se trata de una revisión de 6 trabajos preguntándose cuál es el punto óptimo en la recuperación en la artroplastia de rodilla en la población británica. Establece tras la revisión sistemática de los trabajos que la mejoría más importante se experimenta entre los 6 y 12 meses, manteniéndose entonces. Esta conclusión es concordante con la línea de nuestro trabajo.

Para terminar comentar un último artículo, de Giesinger K et al¹⁴⁰ de Suiza publicado en 2014, muy parecido metodológicamente al nuestro. Durante un periodo de dos años (2007-2009) fueron seleccionando pacientes intervenidos de artroplastia de

rodilla con unos criterios de exclusión hasta acabar con una muestra de 98 pacientes a los que realizaron un seguimiento con puntos de observación en preoperatorio, en el mes 2 postoperatorio, en el mes 6, mes 12 y mes 24. Las escalas aplicadas fueron el WOMAC y la AKS además de otras que no coincidían con nuestro estudio, la Forgotten Joint Score (FJS-12) y el EQ-5D, el primero más específico de rodilla y el segundo un cuestionario de salud general. En sus resultados, sobre el AKS y el WOMAC medidos de manera global obtuvieron que sus resultados mejoraban hasta el mes 12 de forma significativa, y que la mejoría entre mes 12 y 24 no era significativa. Por tanto, en este sentido también se acercan a nuestra idea de establecer ese posible punto óptimo en torno al año postoperatorio.

EL GRADO DE ARTRÓSIS Y LA EVOLUCIÓN DE LAS ESCALAS

La revisión de artículos con similitud o abordando el tema en vista a ofrecer una comparación de nuestros resultados con la evidencia ya publicada fue dificultosa en este aspecto, puesto que la evaluación de la evolución de escalas de valoración en pacientes según el grado de Ahlback preoperatorio es un tema escasamente abordado, cosa que no ocurre con los debates con polietilenos y la obesidad que si han sido abordados desde diferentes prismas.

En nuestros resultados observamos que en general se producía mejoría tras la intervención en todos los grupos de Ahlback. Esta mejoría se producía principalmente hasta el mes 3 de seguimiento. El grupo Ahlback 1, el grado más leve mostró como diferencia que en la escala AKS rodilla tenía más margen de mejoría pudiendo seguir ganando hasta el mes 36. El grupo Ahlback 4 y 5, los grados más evolucionados mostraron unas calificaciones más bajas en AKS Físico preoperatorio y sin embargo alcanzaron los mismos buenos resultados que el resto. Un hecho similar se observaba en el SF-12 Físico donde todos alcanzaban el máximo en el mes 3 y para el grupo Ahlback 5 aún existían diferencias en el mes 36, mostrando margen de mejoría. Además en SF-12 mental donde la valoración de toda la muestra no mostró diferencias, dejó como resultado que en grupo de Ahlback 5 si se producía mejoría significativa en el mes 3, observándose también este hecho en el Ahlback 3 en el mes 12 respecto al preoperatorio. Como conclusión principal podríamos sacar que los grados más avanzados tienen tendencia a un mayor nivel de ganancia al partir de resultados peores y alcanzar los mismos resultados que el resto.

Así pues, el artículo con más similitud que hemos encontrado al respecto es de Dowsey M et al¹⁴¹, un grupo australiano, publicado en 2012 en la revista *Osteoarthritis Cartilage*. Se utilizó el KSS y el SF-12, con aplicación preoperatoria, a los 12 meses postoperatorios y a los 24. La muestra era de 525 artroplastias totales de rodilla primaria. Quedando una muestra final de 478 tras aplicar criterios de exclusión. En el primer punto de seguimiento habían tenido solo 5 perdidas y en el final de 24 la muestra era de 447 pacientes (93,5%). La edad media de la muestra era 70,8 y el IMC de 32,2. La clasificación de la gonartrosis no se hizo con la clasificación de Ahlback, sino

con la clasificación de Kellgren explicada también en el capítulo de introducción. Estas escalas no son equiparables directamente en sus grados pero si coinciden en que cuanto mayor grado es mayor el grado degenerativo de la articulación.

Así pues obtuvieron 15 pacientes con un Kellgren menor a 3, 257 del grado 3 (57 3a y 200 3b, en función de la osteofitosis) y 206 del grado 4 (87 4a y 119 4b) que es el grado máximo. La evaluación global de las escalas de todos los Kellgren en los distintos puntos de corte evidencio de forma estadísticamente significativa la ganancia entre el preoperatorio respecto a los 12 meses, sin diferencias entre los 12 y los 24, más similar a nuestro objetivo general del estudio, y también considerados por ellos como buenos resultados. El análisis desglosado y comparativo de su muestra demostró que sí que existían diferencias significativas entre los grupos según su nivel de deterioro articular, habiendo una relación indirecta entre grado de Kellgren y las puntuaciones de las escalas de forma estadísticamente significativa.

Estos resultados difieren de los nuestros, puesto que refieren que los grados más altos alcanzarán peores puntuaciones. En nuestra muestra alcanzaron los mismos niveles que los otros partiendo de peores puntuaciones iniciales los estadios más graves.

La ausencia de investigaciones en este aspecto es algo que debemos valorar para incidir en este aspecto en futuras revisiones y en el futuro de la muestra de esta tesis al tratarse de un campo con expectativas de expansión.

EL PESO Y LA ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA

La obesidad se ha definido como un factor de riesgo en los pacientes en los que se implanta una artroplastia de rodilla para el aumento de riesgos perioperatorios y la supervivencia del implante¹⁴², además de un factor que indudablemente dificulta la cirugía alargando su tiempo¹⁴³. La evaluación de la supervivencia no era uno de los objetivos del nuestro estudio debido al periodo de seguimiento que realizamos, insuficiente para una correcta evaluación de la misma.

Los riesgos perioperatorios de la misma también eran de complicada evaluación al no encontrar complicaciones en los pacientes intervenidos fueran del grupo de IMC que fueran. Todos los pacientes, como relatábamos en el apartado resultados, se distribuían dentro de los grupos normopeso (13,19%), sobrepeso (36,26%) y obesidad (48,35 %) y por último dos en obesidad mórbida (2,20%) que no incluimos como subgrupo en el análisis estadístico por su escaso número. Lo que hicimos fue evaluar las escalas de valoración para cada grupo (normopeso, sobrepeso y obesidad) para ver como era su evolución durante los tres años de seguimiento y cuando alcanzaban ese punto óptimo sobre el que versa esta tesis.

Nuestros pacientes mejoraron en todas las escalas en general respecto al preoperatorio. No se encontraron diferencias entre los resultados de los distintos grupos pero si se observó otros detalles en la evolución. En general la mejoría se produjo hasta el mes 3, momento que se estabilizó salvo algunas disquisiciones. Los pacientes normopeso obtuvieron mejoría en el SF-12 Físico hasta el mes 36, y en el WOMAC dolor hasta el mes 36 también. Los pacientes obesos partieron de calificación mala en AKS funcional respecto a la regular de normopeso y sobrepeso pero alcanzaron la misma calificación bueno que los otros en el mes 3. Lo mismo le ocurría en KSS rodilla, donde no era malo la calificación, pero estaban cercanas al límite inferior de regular. Fue característico que los obesos en la SF-12 mental donde no se registraron diferencias en la muestra general respecto al preoperatorio mostraran mejoría significativamente estadística en el mes 12 y 36. Por tanto de estos resultados, pese a que no hay diferencias estadísticas, podríamos concluir que los pacientes obesos parecen tener un mayor margen de ganancia a corto plazo incluso mental que

los normopesos pero estos parecen tener más margen de mejoría a largo plazo con mejora funcional y del dolor incluso en el seguimiento de 3 años.

El estudio del estado de salud y calidad de vida del paciente operado de artroplastia de rodilla y su relación con la obesidad es algo en lo que se está investigando desde hace tiempo. De 2002 es un artículo de Deshmukh et al¹⁴⁴ donde realizan un estudio sobre 180 pacientes con sobrepeso y revisando sus resultados a los 3 y 12 meses en el KSS y el Nottingham Health Profile, otra escala de valoración de salud. Sus resultados no evidenciaron diferencias con la población sin sobrepeso. A continuación seguiremos evaluando artículos y series al respecto y observaremos que pese a la abundancia de investigaciones al respecto las conclusiones no acaban siendo tan uniformes, en cuanto a las escalas y su evolución se refiere, muchos no encuentran diferencias pero insisten en la idea de una tendencia del paciente a largo plazo a empeorar, aunque la mayoría de las veces sin suficiente evidencia. Los resultados a corto plazo suelen tener otro signo como iremos viendo en la revisión ofrecen a veces mayores mejorías en los primeros meses en los pacientes con IMC elevado.

Un estudio similar a nuestro análisis también fue realizado en el año 2007 por Mullhall et al¹⁴⁵. Realizaron un estudio prospectivo de cohortes con 291 pacientes, el IMC medio de los pacientes era 32,3 y el 57% se hallaban en rango de obesidad con un IMC mayor de 30. La revisión se hizo en un periodo de una año y obtuvieron que a los 6 meses tanto el SF-36, el KSS y el WOMAC obtenían sus puntos máximos pero tenían una tendencia a la regresión disminuyendo dependiente de la variable del IMC, por lo que llegaron a la conclusión que pese a que el inicio era muy prometedor, obteniendo una mejoría mayor en los obesos respecto al preoperatorio frente a los normopesos y sobrepesos, a largo plazo los resultados iban a ir empeorando siendo un factor predictivo negativo el IMC y de mayor modo cuanto mayor este fuera.

De mayor duración fue otro estudio sueco¹⁴⁶ publicado en 2012 donde consiguieron seguir 52 pacientes durante 10 años de los cuales 29 tenían un IMC menor de 30 y los 23 restantes tenían mayor de 30. En todas las vertientes de KSS y WOMAC los pacientes obesos tuvieron peores resultados respecto a los normopesos y sobrepesos al final del seguimiento con una ventaja de mejora de los resultados de las encuestas

del 195,5% frente a un 59,5%, señalando que la obesidad constituía un factor negativo en los resultados tras la realización de una prótesis de rodilla. Los resultados a corto plazo no eran analizados en el estudio publicado pero es útil para conocer la evolución a largo plazo que hemos comentado en muchos apartados del trabajo.

De este año es también un metaanálisis publicado en *The Journal of Bone Americano*¹⁴⁷, donde además de dar como conclusión el mayor riesgo de los obesos a sufrir procesos infecciosos y no en otras complicaciones, realiza una selección de 9 artículos que evalúan el KSS en los primeros meses postoperatorios, obteniendo que el grupo de no obesos tiene una media de 3,23 puntos más en el KSS en su globalidad frente a los obesos, y pese a no ser significativamente estadístico discuten que un aumento de la muestra u obtener trabajos con mayor nivel de evidencia podría confirmar esa tendencia. No obtienen una mayor mejoría en los primeros controles en obesos según describen.

Muy interesante en cuanto a la comparación con nuestros datos resulta este estudio del Hospital Clinic de Barcelona publicado en el año 2011¹⁴⁸, donde realiza un estudio de casos y controles con 66 pacientes intervenidos de artroplastia de rodilla clasificados como obesos u obesos mórbidos con 60 prótesis de pacientes normopeso y sobrepeso. En este caso la encuesta realizada era la escala WOMAC, y sus resultados reflejaron que en ambos grupos la mejoría a los 12 meses era estadísticamente significativa respecto al preoperatorio pero que no había diferencias al comparar los dos grupos de IMC.

Mackie et al¹⁴⁹ en 2014 realizaron un extenso trabajo con 1545 pacientes con un seguimiento igual al nuestro de 3 años. En relación con nuestra comparativa, sus resultados con el WOMAC y el SF-36 no resultaban distintos en dependencia de la pertenencia a un grupo u otro según el IMC. Un dato relevante que se extrae de este estudio es que si durante el postoperatorio, donde siguieron registrando las variaciones de peso, se produce un incremento del 10% del mismo, las escalas de valoración sufren un descenso en sus calificaciones estadísticamente significativo, por lo que debemos seguir insistiendo en el control del peso durante el postoperatorio del paciente.

En línea con el anterior trabajo pero en relación con la valoración del KSS, en un artículo de revisión del año 2013 de McElroy et al¹⁵⁰ obtienen que los resultados esta vez con la KSS a 5 años no tienen diferencias entre los grupos de obesos y no obesos en los artículos revisados. Sí que detectan diferencias con las complicaciones, detectando más a largo plazo y de forma significativa en el grupo de obesos y obesos mórbidos.

Una tendencia observada en nuestra muestra es descrita en trabajos como el de Vaisnavh R et al¹⁵¹ que analizaron en 555 pacientes la evolución del WOMAC desde el preoperatorio hasta un año postoperatorio. Los resultados del grupo de obesos eran inferiores a los del grupo de no obesos de forma significativa, pero analizando las diferencias entre el preoperatorio y los seguimientos se observaba que no había diferencias, siendo comparables entonces la ganancia que experimentaba un grupo y el otro. Este tipo de resultados no eran nuevos puesto que resultaban concordantes con trabajos anteriores como el de Stickles et al¹⁵² en 2001 con lo que se podría denominar un concepto bastante aceptado en la comunidad científica. Se comenta en estos trabajos que incluso la ganancia proporcional tiene una tendencia a ser mayor que los normopesos y sobrepesos. Aun así hay que recordar que en estos trabajos los resultados del WOMAC en obesos siguen siendo inferiores, por lo que tampoco se puede decir de forma taxativa que tienen mejor resultado los obesos basándonos en estos estudios. En nuestra muestra no tuvieron mejores tampoco pero no fueron peores, se equipararon a los normopeso y sobrepeso.

El dato anterior de la posible mayor mejoría inicial en los obesos está en la línea de nuestro trabajo, pero aun así no debemos de perder la perspectiva y recordar que para valorar la idoneidad de implantar una prótesis en un paciente hay que pensar en el largo plazo, en la supervivencia del implante y como serán sus resultados en los próximos 10 años. Vislumbrar como serán los resultados inmediatos nos tiene que ayudar a informar al paciente, a asesorarle e intentar marcarle plazos, uno de los objetivos de la tesis, sería un error interpretar estos datos como que el implante en el obeso va a ir mejor, pues como hemos referenciado de otros artículos hay muchas opiniones en contra de ello y estimaciones estadísticas que hablan de una regresión de estos datos con el tiempo, perdiendo puntos en las escalas de valoración.

Sobre los obesos mórbidos, aquellos con un IMC mayor de 40, de los cuales solamente teníamos dos casos en la muestra y no fue posible ninguna estimación estadística, también se han hecho revisiones al respecto, como la de Samsom AJ¹⁵³ et al en el año 2010. Realizaron un análisis de artículos publicados de 1990 a 2009 encontrando unos valores del KSS menores a los de los casos comparados de rodillas en pacientes normopeso y sobrepeso, así como un incremento estadísticamente significativo en las complicaciones con una prevalencia del 10 al 30%, y sobre todo en las infecciones superficiales así como un incremento significativo de 3 a 9 veces según el estudio en las infecciones protésicas profundas. Señalaban que la implantación de la artroplastia no ayudaba a perder peso a los pacientes y que debería plantearse con ellos la valoración por cirujanos especialistas de una cirugía bariátrica previa si era preciso, aunque actualmente es un debate también abierto puesto que no se ha visto mejoría realizándola en algunos grupos¹⁵⁴. El último metaanálisis al respecto de la obesidad mórbida, del Clinical Orthopaedics and Related Research en 2015¹⁵⁵, además de todos estos factores y obtener resultados muy similares analiza y describe el impacto económico que producen estos pacientes por mayor gasto de recursos, un factor cada día más a tener en cuenta.

Pero en la obesidad mórbida como en el resto de la revisión que hemos realizado tampoco hemos encontrado uniformidad. Napier RJ¹⁵⁶ et al en 2014 en The Knee en otro metaanálisis por su parte afirmaba que no existían diferencias con los obesos mórbidos ni en las complicaciones ni en las escalas durante el primer año, hecho más sorprendente sobre todo por lo que a la infección y otras complicaciones se refiere.

COMPARACIÓN POR POLIETILENOS

Como señalábamos en la introducción la elección del componente del polietileno es una parte importante en el desarrollo de la artroplastia primaria de rodilla. Prácticamente son tres los tipos de polietilenos de los que podemos disponer en una artroplastia primaria de deslizamiento como la prótesis APEX que nos ocupa, los que respetan el ligamento cruzado posterior o CR y las que lo sacrifican y compensan con un poste o leva central como son las PS o con un perfil más adaptado como son las UC.

Nuestro objetivo no fue analizar los grados de flexión u otras variables, si no la puntuación de las escalas, aunque se podría valorar que en parte va implícito puesto que la AKS Rodilla contempla la flexión y el rango de flexo-extensión dentro de su evaluación. Nuestro análisis pormenorizado de los distintos polietilenos no obtuvo diferencias entre los distintos grupos, consiguiendo todos buenos resultados en las puntuaciones y mejorando respecto al preoperatorio. La mejoría se produjo hasta el mes 3, momento en el que ya no se produjo mejoría significativa en ninguna escala, salvo en los PS en SF-12 física que tuvieron significancia estadística a los 12 meses también. Otro dato que se obtuvo fue la menor calificación (malo frente a regular) en los polietilenos UC en el preoperatorio respecto a PS y CR en la AKS Física, pero al tratarse de datos previos del paciente y según el análisis no condicionar los resultados posteriores, no se valoró como un factor a tener en cuenta.

Nuestra muestra fue relativamente homogénea con muestras suficientes para los tres grupos, con mayoría de los ultracongruentes, 39 de los implantados fueron del tipo UC (42,86%), 23 fueron del tipo PS (25,27%) y en 29 casos se puso del tipo CR (31,87%). No realizamos la subdivisión entre respetar el cruzado posterior o no puesto que consideramos que entre el PS y el UC, los dos que no lo conservan, existen diferencias suficientes ya no solo en el diseño que sufre el polietileno si no en el propio componente femoral como para considerarlos dos implantes distintos. Pese a todo, la literatura científica se centra en la comparación, la mayoría de las ocasiones, entre estos dos conceptos, el mantenimiento o sacrificio del ligamento cruzado posterior.

Un estudio en la línea de nuestro planteamiento fue el publicado en 2008 por The Knee, un estudio multicéntrico de varios países encabezado por el Dr. Harato de

Tokio¹⁵⁷ y contando con participación de Canadá, Bélgica, Estados Unidos e Inglaterra donde se implantaba el mismo modelo protésico. Compararon los polietilenos CR con PS. Excluyendo de la muestra los pacientes con antecedentes quirúrgicos sobre dicha rodilla, gonartrosis secundaria y enfermedades reumáticas la muestra final fue de 222 pacientes, 111 en cada muestra tras la randomización. Si durante la cirugía no era posible la implantación de un polietileno CR por fallo del LCP el paciente cambiaba de grupo implantándose un PS. El seguimiento mínimo fue de 5 años, y la muestra final fue de 99 CR y 93 PS tras algún abandono del seguimiento. Se aplicó en el preoperatorio y en los puntos de seguimiento las escalas KSS, WOMAC, SF-12 y evaluación de radiografías, marcando gran similitud con nuestro trabajo. No se evidenciaron diferencias en las dos vertientes del KSS, WOMAC ni SF-12. Fue significativamente estadístico un mayor rango de flexión por parte de los PS y del rango completo de movilidad. Las complicaciones fueron mínimas y sin significación estadística entre ambos grupos, solo se registró un caso de radiolucencia en ambos grupos, 1 trombosis venosa en PS, 1 infección en CR y 3 en PS, 7 rigideces en CR y 1 en PS... un total de 17 CR frente a 13 PS que no tuvo significación tampoco en su conjunto. Como conclusión sacaron que son ambos implantes válidos y que el único valor reseñable era el resultado de la flexión.

Otro estudio similar al nuestro es el publicado por Van den Boom M¹⁵⁸ et al en el año 2009. Plantearon un estudio clínico randomizado en el que incluyeron a pacientes entre 55 y 85 años, con una desviación del eje menor a 10° tanto en varo como valgo, un IMC menor de 35 y un ASA I o II (American Society of Anaesthesiologists). Excluyeron también a los pacientes con gonartrosis secundaria, enfermedad neuropática, enfermedad cerebrovascular previa, flexión menor de 90° y neuropatía periférica. La comparación era entre PS y CR dentro de un mismo modelo protésico concreto con un mismo grupo de cirujanos. Si intraoperatoriamente el ligamento posterior era incompetente también se le apartaba del estudio al paciente, en el caso que hubiera sido aleatorizado implantar un CR. La toma de la muestra se hizo durante el año 2008 y mediante inducción estadística determinaron que necesitaban un número de 55 rodillas en cada grupo para poder comprar los casos. La toma de datos fue en el preoperatorio, a las 6 semanas postoperatorias, a los 3 meses, a los 6 y a los

12 meses. Las escalas usadas fueron la KSS, el SF-36 y el WOMAC. Compararon los resultados de ambas muestras y no encontraron diferencias entre ambos grupos.

Más adelante en 2010 Mcalden R et al¹⁵⁹ realizaron un estudio con una muestra mayor, un análisis de 1534 casos, siendo de ellos 160 CR y 1177 PS. Todos los pacientes llevaban el mismo modelo protésico y el seguimiento mínimo fue de un año (Rango 1-13 años). Se analizó la flexo-extensión de los pacientes, la escala WOMAC desde el preoperatorio a los distintos puntos de seguimiento, se tuvo en cuenta como variables el IMC, la edad, el peso y el género. En la escala WOMAC no obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos en seguimiento. En cuanto a la flexión obtuvieron mejores resultados de forma significativa en los PS que los CR, obteniendo a su vez mejores resultados significativos en pacientes varones, jóvenes y con IMC en rangos de normalidad frente a los obesos. La variable del género que aporta este estudio es una cuestión que también nos planteamos a la hora de valorar sus resultados, pero el hecho de ser una variable no modificable como puede ser el IMC o evidentemente no entrar en una esfera fisiopatológica como puede ser el Ahlback nos hizo desestimar realizar dichas estimaciones, prefiriendo valorar al paciente independientemente de su sexo y centrándonos en otros valores que consideramos más definitorios para valorar los resultados de la artroplastia como son el grado de Ahlback o el IMC. Los resultados de este estudio son parcialmente comparables al nuestro en lo que se refiere a los pacientes con seguimiento a corto plazo, pero la existencia de seguimientos de hasta 13 años puede modificar los resultados de otras variables como sucede con el IMC que como describimos en su apartado específico, cambian mucho las conclusiones de evaluar resultados a corto y largo plazo. Los resultados con los polietilenos si se consideraron más comparables a nuestra muestra.

Pero no en todos los casos las escalas no han obtenido diferencias y el PS solo ha resultado superior por la flexión. En un estudio de 2015 de Sando et al¹⁶⁰ de Ontario compararon una muestra con más de 10 años de seguimiento (10,2-14-2 años) con 134 CR y 271 PS. No obtuvieron diferencias en la supervivencia de los implantes ni complicaciones, pero si obtuvieron de forma significativa a favor de los PS, además de la flexión, los valores de las escalas KSS, WOMAC y SF-12 analizadas desde el preoperatorio a todos los puntos de seguimiento. Este estudio puede servir como una

buena comparación si conseguimos mantener nuestros seguimientos en el tiempo y no tener muchas pérdidas en la muestra, momento que será más comparable con nuestros resultados.

Muy interesante es para buscar algo más en la medicina basada en la evidencia recurrir de nuevo a los estudios de mayor grado, como son los metaanálisis. Verra et al¹⁶¹ en 2015 publicaron en el Acta Orthopaedica con la colaboración de Cochrane una revisión de 20 artículos con ensayos clínicos randomizados tras un exhaustivo proceso de selección. Se trabajó con una muestra de 2477 artoplastias de rodilla como muestra final. Los resultados arrojaron una mayor significación estadística a favor del PS en la flexión con una diferencia de 2º y en la escala del KSS funcional con 2,4 puntos más. En la otra vertiente del KSS, en las del WOMAC, en el SF-12, radiolucencias y ángulos radiológicos no encontraron diferencias. Pese a todo calificaban la calidad de los artículos, pese a ser los mejores que habían encontrado, con una calidad de leve a moderada, 5 de ellos con gran riesgo de sesgos, con lo que en base a los resultados obtenidos tampoco podían decantarse claramente por un implante u otro pese a la superioridad en algunos aspectos del PS, validando el uso de uno u otro implante a elección del especialista.

EL USO DE ISQUEMIA EN LA ARTROPLASTIA PRIMARIA DE RODILLA

Una de las variables que analizamos en el estudio fue el uso de torniquete de isquemia en la artroplastia primaria de rodilla, y más concretamente su retirada o no antes del cierre de las partes blandas una vez implantada la prótesis definitiva, dado que en todos nuestros casos se usó un torniquete neumático para la cirugía.

Existen dos vías principales que serían los defensores del uso de isquemia durante la cirugía y los partidarios de su no uso. A la hora de ejecutar una revisión bibliográfica al respecto podemos encontrar datos que avalan una u otra técnica por diversas razones.

El uso de torniquete en ortopedia y traumatología es una práctica habitual en muchas cirugías tanto de extremidad superior como inferior. Su uso es debido a la capacidad de reducir el sangrado en el campo quirúrgico durante la cirugía, facilitar la visión de las estructuras más importantes e intentar facilitar y acortar el acto quirúrgico. Por el contrario también tiene una serie de perjuicios descritos, derivados sobretudo del uso de una presión excesiva y del uso en tiempos prolongados, provocando daños locales en los tejidos donde se asienta el manguito y produciendo complicaciones en el momento de retirada y reperusión de los tejidos¹⁶².

La complicación más frecuente descrita es el daño nervioso sobre los nervios periféricos. Este daño es debido a la presión directa del manguito y a sus repercusiones isquémicas sobre el nervio, pudiendo provocar desde una leve pérdida de función transitoria hasta daños irreparables y permanentes. Horlocker et al¹⁶³ en un estudio sobre 1166 pacientes detectaron 129 problemas neuronales al respecto, 85 que involucraban al nervio peroneo y el resto al nervio tibial. (7,7% de incidencia de lesiones). De ellos tuvieron una completa recuperación 76 de los nervios peroneos (89%) y 44 de los tibiales (100%), detectando que los pacientes sometidos a tiempos mayores de 180 minutos eran más afectados de forma significativa entrando en este grupo todos los afectados de forma crónica.

El resto de complicaciones no por ser menos frecuentes son menos graves, por el daño a músculos y vasos, muy sensibles también a la presión, como la misma piel sobre la que asienta el manguito. Un síndrome compartimental, rabdomiolisis muscular, trombosis venosas superficiales o profundas, llagas por presión, abrasiones en piel,

necrosis de forma distal en los dedos... son otros de las posibles complicaciones del uso de torniquete neumático^{164 165}. Otra curiosa complicación en los pacientes que han tenido una exposición prolongada a la isquemia y que debemos considerar es el denominado síndrome postorniquete¹⁶⁶, caracterizado por inflamación, palidez, rigidez y debilidad sin afectación nerviosa que puede prolongarse hasta 6 semanas después de la cirugía, creando gran alarma en el cirujano y el paciente.

La aplicación correcta y cuidadosa del torniquete puede reducir sus complicaciones, así como intentar no incrementar su tiempo de uso como iba induciendo el relato de las complicaciones.

El torniquete debe ser aplicado en la parte más proximal de la extremidad intervenida, que en el caso que nos ocupa de la rodilla sería en la raíz del muslo. La aplicación de una capa protectora bajo el manguito ha sido también fuente de discusión pero la aplicación de una capa de venda algodonsa o *velband* parece la mejor aplicación de ellas de manera costo-efectiva¹⁶⁷, aunque otro tipo de vendajes similares pueden ser igual de válidos al respecto¹⁶⁸. La recomendación es poner el torniquete más ancho que nos sea posible para distribuir la presión¹⁶⁹, así como cubrir toda la circunferencia. El método de expresión sea con venda, elevación o exanguinador no tiene relevancia salvo en los casos de infección, extremidades con grandes traumatismos y en algunos casos oncológicos que se prefiere la elevación, a 90º durante 5 minutos en el caso de la extremidad inferior que nos ocupa¹⁷⁰. La denominada presión de oclusión en el miembro es un factor muy determinante, y en el miembro inferior la recomendada es sobre los 250-300 mmHg., no sobrepasándose para evitar complicaciones¹⁷¹. El otro factor importante sería el tiempo de exposición a la isquemia, cuyo tiempo clásico está definido con una ventana segura de entre 1 y 3 horas¹⁷², aunque estudios más recientes afirman que cada media hora de isquemia el riesgo aumenta exponencialmente de sufrir una complicación, recomendando no sobrepasar las dos horas de duración y en el caso de hacerse, antes de inducir al paciente a una nueva isquemia esperar 5 minutos por cada media hora pasada para que se produzca una buena reperusión y recuperación de los tejidos¹⁷³.

Debido a las complicaciones principalmente sucede la justificación de los cirujanos no partidarios de la realización con isquemia de la artroplastia. Estos investigadores cuestionan incluso la hipotética ventaja de la menor pérdida de sangre. En un metaanálisis del año 2010, Smith et al¹⁷⁴ analizaron 15 artículos cuestionándose la necesidad de realizar isquemia para la artroplastia primaria de rodilla. Obtuvieron una muestra total de 1041 pacientes, y obtuvieron que durante la intervención la pérdida hemática era significativamente estadística a favor de la isquemia pero en el cómputo global de la cirugía no existían diferencias significativas entre los hemogramas previos al ingreso y los del alta en ambos grupos así como no existían diferencias entre el número de transfusiones requeridas.

La tendencia no isquémica se está reforzando además en los últimos años con la aparición de los protocolos de recuperación rápida, que combinan la no utilización de isquemia con programas educacionales para el paciente, inoculación de anestesia y/o adrenalina intratejidos durante la intervención y la rápida movilización, consiguiendo buenos resultados según algunos estudios^{175 176}.

Por otra parte los defensores del uso de la isquemia durante la cirugía encuentran además de los beneficios de una mejor visualización durante la cirugía al contar con un campo libre de sangre, una más rápida realización del acto que sí existen diferencias en lo que a la cuantía de sangre perdida durante la intervención y durante el postoperatorio inmediato. Defienden también que el número de complicaciones no aumenta salvo en los casos de una mala praxis o un uso excesivo mejor dicho del torniquete en cuanto a presión y/o duración de su aplicación. En este sentido también cuentan con artículos con alto nivel de evidencia. Los meataanálisis de Parvizi et al¹⁷⁷ y Zhang W et al¹⁷⁸ en revistas de prestigio refuerzan y apoyan estas conclusiones.

Así pues nos encontramos con un tema controvertido que dispone de argumentos bien documentados en un sentido y otro y que ante la disyuntiva pone en el criterio del cirujano la elección de una corriente u otra. Igual que existen revisiones a favor y en contra existen algunas que en sus conclusiones refieren no poder establecer unas guías clínicas claras al respecto, como Jiang F et al¹⁷⁹ obteniendo una muestra de 1.450 pacientes tras el análisis de 26 artículos. En nuestro servicio de Cirugía ortopédica y

traumatología nuestra posición es a favor de la corriente isquémica, y la totalidad de los cirujanos dedicados a la artroplastia de rodilla la realizan. Pese a todo esto no constituye que exista una única vía, pues como pudimos ver en nuestra propia muestra se establece otro debate en los partidarios del uso del torniquete: su retirada antes o después de realizar el cierre de las partes blandas tras la implantación de los componentes definitivos. La retirada antes del cierre conlleva realizar hemostasia de los puntos sangrantes de forma activa mientras que el cierre directo sin retirar se basa en el efecto tamponador del hematoma intrarticular y el estado fisiológico de la coagulación del paciente, una coagulación patológica nos llevaría a otro tipo de consideraciones y que no entraremos a comentar al considerarlas excepcionales en lo que al grueso de las artroplastias de rodilla se refiere.

En el año 2007, Rama KR et al¹⁸⁰ del hospital de Hammersmith en Londres realizaron una revisión de 7 estudios al respecto analizando 893 artroplastias de rodilla primarias en total. Obtuvieron que la pérdida sanguínea no realizando la retirada del manguito previo al cierre era significativamente estadística a su favor, pero también obtuvieron que el riesgo de reoperación en este grupo por complicaciones relativas al sangrado (1,1% frente a 3%) también era significativamente estadístico. La metodología de algunos estudios les hizo plantearse la validez de sus conclusiones y precisando que habría que hacer más estudios para concretar sus resultados.

En 2015 Zan PF et al¹⁸¹ publica en Journal of Arthroplasty en colaboración directa con Cochrane una revisión de 20 artículos seleccionados entre 1.594 en base a sus características, metodología y unos estrictos criterios de inclusión. Obtuvieron unos resultados favorables para la no retirada en cuanto a las pérdidas sanguíneas, pero coincidían con Rama et al en el aumento de complicaciones menores y mayores de forma significativamente estadística.

En el año 2015 también Huang Z et al¹⁸² publica en Orthopedics una revisión del tema obteniendo un total inicial de 453 referencias de las que consigue acotar 14 que consideran estudios metodológicamente correctos. La muestra final del metaanálisis es de 1038 artroplastias de rodillas, les da como resultado que independientemente del tipo de fijación de la artroplastia de rodilla, cementada o no cementada, la no

liberación del manguito antes del cierre reduce significativamente las pérdidas hemáticas. Concluyen además que la utilización del manguito a un máximo de 293 mmHg. y un tiempo menor a 150 minutos hace desaparecer el mayor riesgo de reintervención por complicaciones relacionadas, una posible solución al riesgo de complicaciones.

En nuestro trabajo obtuvimos que existía un descenso de la hemoglobina y del hematocrito entre la analítica preoperatoria y la postoperatoria. En nuestro centro de forma protocolarizada hasta que el paciente no tiene hecha la analítica posquirúrgica, salvo casos de extrema urgencia, no es trasfundido, por lo que no tenemos posibles sesgos al respecto. El resultado del análisis de la muestra en total, de los 91 pacientes dio como consecuencia que el descenso de ambos valores era significativamente estadístico, confirmando que el acto quirúrgico con torniquete en nuestra muestra también produjo una pérdida sanguínea a considerar. El desglose comparando el grupo que tenía retirada antes del cierre y hemostasia (53,84%) y el que no tenía (46,15%) manteniendo la isquemia hasta el vendaje no ofreció diferencias estadísticamente significativas, por lo que podemos afirmar que en nuestra muestra no hay diferencia entre realizar el cierre con torniquete con retirarlo y hacer hemostasia. La ausencia de complicaciones y drenajes de hematomas no permitió estudiar su relación al respecto, tan señalada en muchos artículos científicos.

En el momento de recogida de datos no se realizaba la inoculación tópica por el redón de ácido tranexámico en tras el cierre con isquemia, una práctica protocolarizada hoy en día en nuestro servicio y que con nuevas muestras en el futuro deberemos analizar nuestros resultados para ver si son concordantes con la literatura científica que los alaba¹⁸³.

OTRAS VARIABLES Y FACTORES PREDICTIVOS

Cuando incluimos las comorbilidades en el registro de datos de la muestra lo hicimos con intención de obtener otras variables que nos supusieran cambios en los resultados de la artroplastia de rodilla a corto plazo.

La comorbilidad más numerosa como era la hipertensión arterial crónica (HTA) en 47 casos no se ha relacionado de forma directa e indirecta con los resultados funcionales del individuo y sólo como posible complicación en el caso de precisar el paciente una transfusión que tenía más riesgo de sufrir una crisis hipertensiva¹⁸⁴. Por ello no valoramos que su valoración no nos iba a aportar ninguna conclusión a nuestro estudio.

Por otro lado la diabetes y la depresión como patología psiquiátrica sí que nos interesaban en la valoración de nuestro estudio, pero nos ocurrió como en otros puntos que nos resultaban interesantes, la muestra fue insuficiente tanto para diabetes (14 casos) como para la depresión (8 casos), con lo que los estudios estadísticos iban a carecer de validez.

La relación con la diabetes es un tema que se ha estudiado con su relación con las infecciones y su el mayor riesgo de desarrollarlas como en otras cirugías del aparato musculoesquelético¹⁸⁵. También se ha relacionado con un mayor índice de problemas tromboembólicos¹⁸⁶, y no solo eso sino que también se ha relacionado con los resultados funcionales y de calidad de vida¹⁸⁷. Estas diferencias a su vez van relacionadas con el mayor índice de complicaciones, que son las que modifican principalmente la variación en las escalas, y a su vez también se ha demostrado su relación con el control de la glucemia que el paciente realice¹⁸⁸.

La variable depresión o enfermedad psiquiátrica también ha sido relacionada con los resultados a corto y largo plazo. Se relaciona con una alteración de la percepción del dolor en la mayoría de las ocasiones¹⁸⁹ y con gran intensidad se ve reflejada en las escalas del WOMAC o del SF-12 que hemos utilizado sobretodo en sus componentes del dolor y psicológicos¹⁹⁰.

Curioso es respecto a la muestra el comportamiento del SF-12 mental, que no tuvo variación entre el preoperatorio y los puntos de seguimiento pese al evento que suponía poner la prótesis de rodilla y en principio solventar una patología. El análisis de esta cuestión para conocer las causas sería más competencia de la psicología o la psiquiatría según comprendemos, bastante lejos de la comprensión al respecto de un cirujano ortopédico.

Estas dos variables deberían ser tomadas en cuenta a la hora de realizar futuros estudios o aumentar la muestra objeto de estudio de esta tesis.

7. CONCLUSIONES

1. La artroplastia de rodilla es un proceso que mejora la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes afectados de gonartrosis.
2. Al año de seguimiento 6 de 7 escalas evaluadas alcanzan su punto máximo de resultados positivos para el paciente. La AKS de rodilla tiene capacidad de mejorar hasta los 3 años.
3. La SF-12 mental que evalúa aspectos psicológicos del paciente no experimenta cambios entre el preoperatorio y los controles, por lo que podemos decir que la implantación de la artroplastia no afecta a las circunstancias evaluadas por dicha encuesta.
4. Los grados avanzados de artrosis tienen mayor ganancia al implantarles una artroplastia de rodilla que los menos avanzados, al partir de peores condiciones preoperatorias y alcanzar la misma calidad de resultados.
5. Los pacientes obesos tienen mayor ganancia inmediata que los pacientes normopesos y con sobrepeso, puesto que parten de peores condiciones y alcanzan los mismos resultados.
6. Los pacientes normopeso tienen capacidad de mejorar sus resultados hasta 3 años postquirúrgicos en el dolor y funcionalidad frente a los pacientes con sobrepeso y obesos que se estabilizan a los 3 meses.
7. Los resultados de funcionalidad y calidad de vida del paciente no se ven afectados por el tipo de polietileno elegido en la artroplastia de rodilla.
8. El uso de isquemia durante la cirugía no impide la pérdida sanguínea por la realización del proceso.
9. La retirada de isquemia antes o después del cierre no supone diferencias en la pérdida sanguínea sufrida en la cirugía de artroplastia de rodilla.

ANEXO 1 CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS ARTOPLASTIA DE RODILLA APEX

IDENTIFICACIÓN

Código APEX	
Número de Historia Clínica	
Iniciales	

Eventos de seguimiento

<input type="checkbox"/> Paciente perdido (fecha en la que se detecta: _____) → causa:
<input type="checkbox"/> Exitus

Código APEX:	NHC:
---------------------	-------------

3. CIRUGIA

Fecha de Intervención:	Fecha de Alta:	Cirujano principal: <input type="checkbox"/> Especialista <input type="checkbox"/> Residente
Lado: <input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/> Derecho	Tiempo de Intervención (min.) (en minutos de piel a piel): _____	
Navegador: <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI →	<input type="checkbox"/> Cortes dependientes <input type="checkbox"/> Cortes independientes <input type="checkbox"/> Prioridad al gap en flexión Angulo femorotibial (grados) <input type="checkbox"/> Prequirúrgico _____° <input type="checkbox"/> Postquirúrgico _____°	
	Valor gap medial (mm) <input type="checkbox"/> Prequirúrgico _____ <input type="checkbox"/> Postquirúrgico _____	Valor gap lateral (mm) <input type="checkbox"/> Prequirúrgico _____ <input type="checkbox"/> Postquirúrgico _____
Rotación del componente femoral:	<input type="checkbox"/> Rotación interna <input type="checkbox"/> Rotación externa	Grados: _____°
Guía tibial:	<input type="checkbox"/> Intramedular <input type="checkbox"/> Extramedular <input type="checkbox"/> Nanoblock <input type="checkbox"/> iblock	
Afectación de la articulación femoropatelar:	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Subluxación <input type="checkbox"/> Afectación ligera: Perdida de cartílago < 50% <input type="checkbox"/> Afectación intensa: Perdida de cartílago en 50% o más	
Isquemia: <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI → Expresión: <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	Retirada de Isquemia: <input type="checkbox"/> Previa al cierre <input type="checkbox"/> Posterior al cierre	
Drenajes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI →	Número: _____ (redones)	
Anestesia:	<input type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Raquianestesia <input type="checkbox"/> Bloqueo	

MIS

<input type="checkbox"/> SI * <input type="checkbox"/> NO * Definición MIS: 1. No eversión de la patela 2. No sección Cuadricipital o < de 1 cm. 3. Incisión cutánea mínima	Incisión Cutánea: <input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Externo	Tipo de Artrotomía: <input type="checkbox"/> Subvastus <input type="checkbox"/> Midvastus <input type="checkbox"/> Otra: _____	Longitud total incisión cutánea en extensión (cm): _____
---	---	---	---

Actos Asociados

<input type="checkbox"/> Liberación Medial	<input type="checkbox"/> Liberación Lateral	<input type="checkbox"/> Liberación posterior	<input type="checkbox"/> Pateloplastia	<input type="checkbox"/> Retensado Ligamentos
--	---	---	--	---

Hemograma

Hemograma	Preop	Post (24-36 hrs.)
Hb. (g/dl)		
Hcto (%)		

Uso de recuperadores NO SI

Código APEX:	NHC:
---------------------	-------------

Complicaciones intraoperatorias

Fracturas: Femoral Tibial Rótula Desprendimiento tendón rotuliano

Otras: _____

Tratamiento: Osteosíntesis Cir. Recambio Otro: _____

Desalineación rotuliana

4. Componentes**Componente femoral**

Tipo	Tamaño
<input type="checkbox"/> CR (Retención del ligamento cruzado)	<input type="checkbox"/> 1 (58 M/L x 54 A/P)
<input type="checkbox"/> PS (Estabilización posterior)	<input type="checkbox"/> 2 (62 M/L x 58 A/P)
	<input type="checkbox"/> 2+ (62 M/L x 60 A/P)
	<input type="checkbox"/> 3 (66 M/L x 62 A/P)
<input type="checkbox"/> Cementado	<input type="checkbox"/> 3+ (66 M/L x 64 A/P)
<input type="checkbox"/> Poroso	<input type="checkbox"/> 4 (70 M/L x 66 A/P)
	<input type="checkbox"/> 4+ (70 M/L x 68 A/P)
	<input type="checkbox"/> 5 (75 M/L x 70 A/P)
	<input type="checkbox"/> 6 (80 M/L x 75 A/P)

Bandeja tibial

Tipo	Tamaño
<input type="checkbox"/> Cementado	<input type="checkbox"/> 1 (62 M/L) <input type="checkbox"/> 2 (66 M/L) <input type="checkbox"/> 3 (70 M/L)
<input type="checkbox"/> Poroso	<input type="checkbox"/> 4 (75 M/L) <input type="checkbox"/> 5 (80 M/L) <input type="checkbox"/> 6 (70 M/L)

Inserto de polietileno

Tipo	Grosor (mm)	Tamaño
<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> UC	<input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> PS estándar	<input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> PS ultra		

Componente rotuliano

	Grosor mm	Diametro
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI→	<input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 41

Seguimiento: Preop 1Mes 1 año 3 años 5 años

SEGUIMIENTO CLÍNICO KSS (Insall 1989)

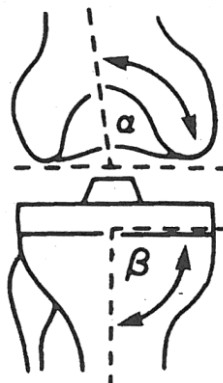
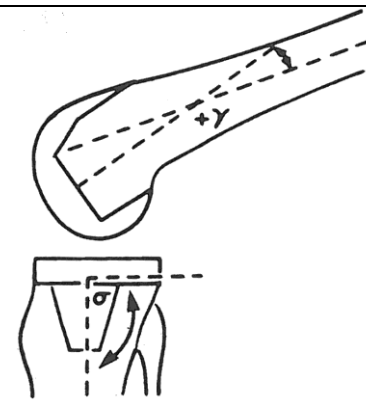
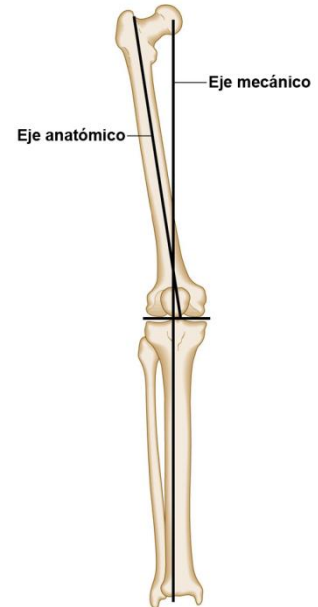
PUNTUACIÓN RODILLA	
Dolor (máx. 50)	<input type="checkbox"/> Ninguno (50) <input type="checkbox"/> Leve u ocasional (45) <input type="checkbox"/> Solo escaleras (40) <input type="checkbox"/> Caminando y escaleras (30) Moderado <input type="checkbox"/> Ocasional (20) <input type="checkbox"/> Continuo (10) <input type="checkbox"/> Severo (0)
Arco de movilidad en flexo-extensión (máx 25) (extensión completa = 0°) (Cada 5°=1punto)	_____° → °/5 → (___)
Estabilidad (máx. 25)	Anteroposterior <input type="checkbox"/> <5 mm (10) <input type="checkbox"/> 5-10 mm (5) <input type="checkbox"/> > 10 mm (0)
	Mediolateral: <input type="checkbox"/> <5° (15) <input type="checkbox"/> 6-9° (10) <input type="checkbox"/> 10-14° (5) <input type="checkbox"/> 15° (0)
Contractura en flexión (máx -15) (Únicamente si está presente)	<input type="checkbox"/> <5° (0) <input type="checkbox"/> 5-10° (-2) <input type="checkbox"/> 10-15° (-5) <input type="checkbox"/> 16-20° (-10) <input type="checkbox"/> >20° (-15)
Déficit de extensión (máx -15)	<input type="checkbox"/> Ninguno (0) <input type="checkbox"/> <10° (-5) <input type="checkbox"/> 10°-20° (-10) <input type="checkbox"/> >20° (-15)
Alineación (Varo o valgo) (máx -20) Grados: _____° <input type="checkbox"/> Varo <input type="checkbox"/> Valgo	<input type="checkbox"/> 5°- 10° valgo (0) <input type="checkbox"/> 4° - 0° valgo → 3 puntos cada ° (-3/-15) <input type="checkbox"/> 11°-15° valgo → 3 puntos cada ° (-3/-15) <input type="checkbox"/> >15° valgo o cualquier ° varo (-20)
PUNTUACIÓN FUNCIONAL	
Marcha (máx. 50) (1 manzana = 100 metros)	<input type="checkbox"/> Ilimitada (50) <input type="checkbox"/> >10 manzanas (>1000m.) (40) <input type="checkbox"/> 5-10 manzanas (500-1000m) (30) <input type="checkbox"/> < 5 manzanas (< 500m) (20) <input type="checkbox"/> Solo en domicilio (10) <input type="checkbox"/> No puede andar (0)
Escaleras (máx. 50)	<input type="checkbox"/> Sube y baja normal (50) <input type="checkbox"/> Sube normal, baja baranda (40) <input type="checkbox"/> Sube y baja baranda (30) <input type="checkbox"/> Sube baranda, difícil bajar (15) <input type="checkbox"/> No puede subir ni bajar (0)
Ayudas (máx. -20)	<input type="checkbox"/> No usa (0) <input type="checkbox"/> 1 Bastón (-5) <input type="checkbox"/> 2 Bastones (-10) <input type="checkbox"/> Muletas, andador (-20)

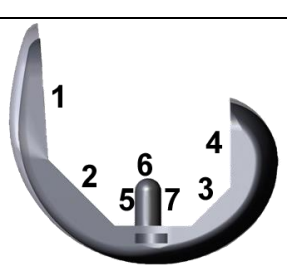
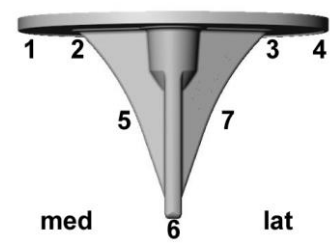
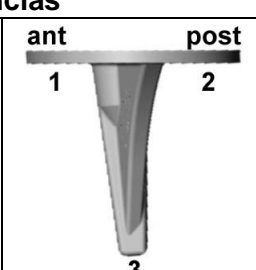
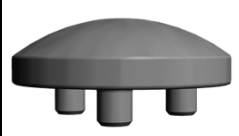
Categoría de paciente

- A. Unilateral o bilateral (rodilla contralateral reemplazada satisfactoriamente)
 B. Unilateral, rodilla contralateral sintomática
 C. Poliartritis u otras enfermedades médicas

Código Apex:	Registro seguimiento:
Fecha:	NHC:
Seguimiento: <input type="checkbox"/> Preop <input type="checkbox"/> 1Mes <input type="checkbox"/> 1 año <input type="checkbox"/> 3 años <input type="checkbox"/> 5 años	

SEGUIMIENTO RADIOLÓGICO

AP	Lateral	Telerradiografía
		
Femoral (α): _____ ° Tibial (β): _____ ° Total _____ ° Ángulo medial formado entre: línea entre la prótesis y el eje anatómico de fémur para el ángulo femoral y tibia para el ángulo tibial	Femoral (γ): \pm _____ ° Tibial (σ): _____ ° Ángulo formado entre: línea entre la prótesis y el eje anatómico de fémur para el ángulo femoral y tibia para el ángulo tibial	Eje mecánico: _____ ° Ángulo entre eje mecánico de fémur y eje mecánico de tibia

Radiotransparencias			
			
1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	Patela <input type="checkbox"/>

Hundimiento componentes					
<input type="checkbox"/> Femoral	→	<input type="checkbox"/> Medial	<input type="checkbox"/> Lateral	<input type="checkbox"/> Anterior	<input type="checkbox"/> Posterior
<input type="checkbox"/> Tibial	→	<input type="checkbox"/> Medial	<input type="checkbox"/> Lateral	<input type="checkbox"/> Anterior	<input type="checkbox"/> Posterior

Código Apex:	Registro seguimiento:
Fecha:	NHC:
Seguimiento: <input type="checkbox"/> Preop <input type="checkbox"/> 1Mes <input type="checkbox"/> 1 año <input type="checkbox"/> 3 años <input type="checkbox"/> 5 años	

COMPLICACIONES

Fractura Periprotésica: <input type="checkbox"/> Femoral <input type="checkbox"/> Tibial <input type="checkbox"/> Patelar	Fecha	Tratamiento <input type="checkbox"/> Osteosíntesis <input type="checkbox"/> Cir recambio <input type="checkbox"/> Otro: _____
Aflojamiento <input type="checkbox"/> Femoral <input type="checkbox"/> Tibial <input type="checkbox"/> Patelar	Fecha	Tratamiento <input type="checkbox"/> Cir. revisión <input type="checkbox"/> Otro: _____
Infección herida quirúrgica <input type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Profunda	Fecha	Tratamiento <input type="checkbox"/> Antibióticos <input type="checkbox"/> Limpieza quirúrgica manteniendo implante <input type="checkbox"/> Recambio en un tiempo <input type="checkbox"/> Recambio en dos tiempos <input type="checkbox"/> Otro: _____
Infección Pines/ trackers (navegación) <input type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Profunda	Fecha	Tratamiento <input type="checkbox"/> Antibióticos <input type="checkbox"/> Limpieza quirúrgica superficial <input type="checkbox"/> Limpieza quirúrgica profunda <input type="checkbox"/> Otro: _____
Otras <input type="checkbox"/> Embolia pulmonar <input type="checkbox"/> TVP <input type="checkbox"/> Dehiscencia cutánea <input type="checkbox"/> Seroma <input type="checkbox"/> Especificar: _____	Fecha	Tratamiento _____

Código Apex:	Registro seguimiento:
Fecha:	NHC:
Seguimiento: <input type="checkbox"/> Preop <input type="checkbox"/> 1Mes <input type="checkbox"/> 1 año <input type="checkbox"/> 3 años <input type="checkbox"/> 5 años	

Cuestionario de Salud SF-12 (versión 2) Este cuestionario se evalúa mediante un programa informatizado adaptado a la población española

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Gracias por contestar a estas preguntas. Para cada una de las siguientes preguntas, por favor marque con una la casilla que mejor corresponda a su respuesta.

1. En general, usted diría que su salud es:

1	2	3	4	5
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	1	2	3
	Sí, me limita mucho	Sí, Me limita un poco	No, no me limita nada
a. <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Subir <u>varios</u> pisos por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	1	2	3	4	5
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. ¿ <u>Hizo menos</u> de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

	1	2	3	4	5
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas menos cuidadosamente que de costumbre, por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

1	2	3	4	5
Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

	1	2	3	4	5
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. Se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Se sintió desanimado y deprimido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

1	2	3	4	5
Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seguimiento: Preop 1Mes 1 año 3 años 5 años

CUESTIONARIO “WOMAC”

Estamos interesados en conocer la cantidad de dolor, rigidez y la dificultad en el funcionamiento físico que usted está experimentando en la actualidad debido a la artritis.

Las preguntas se plantearán en el siguiente formato. Sírvase dar sus respuestas marcando con una “X” la casilla correspondiente. Las siguientes preguntas se refieren a la cantidad de **dolor** que usted está sintiendo en la actualidad debido a la artritis en su rodilla. Para cada situación, sírvase marcar la cantidad de dolor que experimentó en las últimas **48 horas**.

Debe de ser cumplimentado por el propio paciente

¿CUÁNTO DOLOR SIENTE...?:

	Ninguno	Leve	Moderado	Mucho	Muchísimo
1. Al caminar por una superficie plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Al subir o bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Por la noche mientras está en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Al estar sentado o acostado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Al estar de pie en posición recta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Las siguientes preguntas se refieren a la cantidad de **rigidez** en las articulaciones (no al dolor) que usted ha experimentado en las últimas **48 horas** en su rodilla. La rigidez es una sensación de restricción o lentitud en la facilidad con la cual usted mueve sus articulaciones.

¿CUÁN SEVERA ES SU RIGIDEZ ... ?:

	Ninguno	Leve	Moderado	Mucho	Muchísimo
1. Al despertarse por la mañana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ninguno	Leve	Moderado	Mucho	Muchísimo
2. Al finalizar el día tras haber estado sentado, acostado o descansando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seguimiento: Preop 1Mes 1 año 3 años 5 años

Las siguientes preguntas se refieren a su **funcionamiento físico**. Con este término queremos decir su capacidad para desplazarse y cuidar de sí mismo. Para cada una de las siguientes actividades, sírvase indicar el grado de dificultad que usted ha experimentado en las últimas **48 horas** debido a la artritis en su rodilla.

¿QUÉ GRADO DE DIFICULTAD TIENE USTED AL... ?:

	Ninguno	Leve	Moderado	Mucho	Muchísimo
1. Bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Subir escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Levantarse de una posición sentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Estar de pie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Inclinarsse hacia el suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Caminar sobre una superficie plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Entrar y salir de un automóvil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ir de compras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Ponerse calcetines/medias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Levantarse de la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Quitarse calcetines/medias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ninguno	Leve	Moderado	Mucho	Muchísimo
12. Acostarse en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Entrar/salir del baño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Sentarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Sentarse/levantarse de un retrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Realizar tareas domésticas pesadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Realizar tareas domésticas livianas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gracias por completar los cuestionarios

ANEXO 2:

MODELO DE MEJORA ENTRE PREOPERATORIO Y MES 12.

	AKS1	AKS2	WOMACA	WOMACB	WOMACC	SF12 Física	SF12 Mental
	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente
IMC	0,076	-0,037	-0,007	0,014	0,174	-0,317*	0,213
Edad	-0,313*	-0,318*	0,139***	0,028	0,203	-0,186*	0,072
Hombre	-8,175**	-1,996	0,580	-0,250	1,947	-1,288	1,909
CR	--	0,330	--	0,007	--	-3,581	1,128
PS	-0,800	--	-0,366	--	1,501	--	--
UC	-0,141	1,168	1,582	0,212	2,154	-0,784	-2,354
AhIback 5	7,063	6,102	-1,876	-0,903	-5,297	0,000	5,587**
AhIback 4	7,372*	-0,661	0,449	0,000	2,422	-7,490**	0,000
AhIback 3	0,570	1,018	-2,218*	-0,355	-2,296	-5,615	5,561***
AhIback 2	1,657	4,150	-0,459	-0,397	0,000	-3,995	3,185
AhIback 1	0,000	0,000	0,000	-0,174	3,673	-6,210	2,459
Retirada posterior isquemia	0,179	-4,065	0,131	0,416	1,120	-1,304	-2,307
AKS1-1	-0,717***						
AKS2-1		-0,761***	0,061***				
WOMACB-1				-0,639***			
WOMACC-1					-0,637***		
SF12 Física-1						-0,457***	
SF12 Mental-1							-0,448***
Constante	89,426***	91,001***	-25,052***	-3,215	-27,387*	62,114***	7,360
R2	0,588	0,664	0,273	0,455	0,493	0,345	0,568
Observaciones	77	87	86	87	80	81	81

CONFLICTO DE INTERESES

El autor y directores de éste trabajo no recibieron ninguna financiación externa o donaciones como apoyo a su investigación o para la preparación de este trabajo. Tampoco recibieron pagos u otros beneficios de una entidad comercial.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dr. Albareda y Dr. Palanca por apoyarme en este proyecto e impulsarme a su conclusión, sin vuestra ayuda no habría sido posible.

Gracias a mis compañeros de servicio por su colaboración con el estudio, su buena praxis médica y el buen ambiente que generan.

Gracias al personal de archivos y de las consultas por la ayuda que me han prestado de forma completamente desinteresada.

Gracias a Julio Del Corral por compartir su sabiduría estadística conmigo y su infinita disponibilidad y paciencia.

Gracias a Jesús Gómez por sus consejos y experiencias.

Gracias a Jaime, Fernando, Paloma, Laura y Pablo por vuestro constante interés en el proyecto así como por vuestra ayuda y consejos.

Gracias Dr. López Baisson por tu paciencia conmigo en las guardias que compartimos, por todo lo que me enseñaste y por ser como eres.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Woolf A. The Bone and the joint decade, strategies to reduce the burden of disease: the bone and joint monitor project. *J Rheumatol (suppl)*. 2003; 67:6-9.
- ² Alonso Ruiz A. Artrosis: definición y clasificación. En: Monfort J, coordinador. *Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. J. M, editor. Madrid: Sociedad Española de Reumatología y Editorial Panamericana; 2010.
- ³ Carmona Ortells L. Epidemiología de la artrosis. En: Monfort J, coordinador. *Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. J. M, editor. Madrid: Sociedad Española de Reumatología y Editorial Panamericana.; 2010.
- ⁴ Guccione A. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham study. *Am J Publ Health*. 1994;(84: 351-8.).
- ⁵ Raya Noles JA, Albareda Albareda J, Tornero Molina J. Capítulo 23: Artrosis Generalidades en: *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Tercera ed. Delgado Martínez AD, editor. Madrid: Panamericana; 2015 p: 224-229.
- ⁶ Monfort Faure J. Mecanismos de degeneración del cartílago. En: Monfort J, coordinador. *Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. J. MF, editor. Madrid: Sociedad Española de Reumatología y Editorial Panamericana.; 2010
- ⁷ Fishground J. *Orthopaedic Knowledge Update 10: AAOS*; 2011.
- ⁸ Cheung PP GL. What are the best markers for disease progression in osteoarthritis? *Baillieres Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;(24:81-92).
- ⁹ Ahlbäck S. Osteoarthrosis of the knee: a radiographic investigation. *Acta Radiol Stockholm*. 1968;(suppl 277) 7–72).
- ¹⁰ Kellgren J, Jeffrey M, Ball J. *Atlas of Standard Radiographs (Department of Rheumatology and Medical Illustrations, University of Manchester)* Oxford: Blackwell press; 1963.
- ¹¹ Fernandes L, Hagen K, BJ, Andreassen O, et al. Recommendation:EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013; 72(1125-35).
- ¹² Benito-Ruiz P. Guías y recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de la artrosis: en busca del consenso. *Semin Fund Esp Reumatol*. 2012; 13 (Supl 1:3-8).
- ¹³ Kurtz, S, Ong, K , Lau, E ,Mowat, F.,Halpern, M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89:, 780-785.
- ¹⁴ Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, et al. A comparison of four models of total knee replacement prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1974; 58; 754-65.
- ¹⁵ Cordero J. Biomateriales. In: *Manual SECOT de cirugía ortopédica y traumatología*. Cáceres E, Fernandez A, Ferrandez L, Gómez-Castresana F, Pérez-Caballer A, Rodríguez EC. 1 ed. Madrid: Panamericana SA; 2003: 42-51.
- ¹⁶ Bradley RJ, Chao EYS, Friedman RJ. Biomechanics and Biomaterials. In: *Principies of orthopedics practice*. Dee R, Hurst LC, Gruber MA, Kottmeier SA (eds). 1 ed. New York: Mc Graw-Hill;1997:160-78.
- ¹⁷ Sharkey PF, Hozack WJ, Dorr LD, Maloney WJ, Berry D. The bearing surface in total hip arthroplasty: evolution or revolution. *Instr Course Lect* 2000;49:41-56.
- ¹⁸ Li PL, Zamora J, Bentley G. The results at ten years of the Insall-Burstein II total knee replacement. *Clinical, radiological and survivorship studies*. *J Bone Joint Surg* 1999;81-B:647-53.
- ¹⁹ Burke DW, Gates EI, Harris WH. Centrifugation as a method of improving tensile and fatigue properties of acrylic bone cement. *J Bone Joint Surg* 1984;66-A:1265-73.
- ²⁰ Rorabeck CH. Total knee replacement: should it be cemented or hybrid? *Can J Surg* 1999;42(1):21-6.
- ²¹ Kobayashi S, Saito N, Horiuchi H, Iorio R, Takaoka K. Poor bone quality or hip structure as risk factors affecting survival of total-hip arthroplasty. *Lancet* 2000;355(9214):1499-504.
- ²² Hsieh PH, Tai CL, Liaw JW, Chang YH. Thermal damage potential during hip resurfacing in osteonecrosis of the femoral head: An experimental study. *J Orthop Res*. 2008; 26. (in press)
- ²³ Cameron HU, Pilliar RM, MacNab I. The effect of movement on the bonding of porous metal to bone. *J Biomed Mater Res* 1973 ;7(4):301-11.
- ²⁴ Hoppenfeld S, DeBoer P. *Abordajes en cirugía ortopédica*. Madrid, España: Marbán; 2005.
- ²⁵ Chalidis B, Ye K, Sachinis N, Hawdon G, McMahon S. Lateral parapatellar approach with tibial tubercle osteotomy for the treatment of non-correctable valgus knee osteoarthritis. *The Knee*. 2014;21(1):204-208.

- ²⁶ Bellemans J, Vandenuecker H, Vanlauwe J. Total knee arthroplasty in the valgus knee using a standard medial approach. *Interact Surg.* 2008;3(1):2-5.
- ²⁷ Rawal J, Devany A, Jeffery J. Arthroplasty in the Valgus Knee: Comparison and Discussion of Lateral vs Medial Parapatellar Approaches and Implant Selection. *The Open Orthopaedics Journal.* 2015;9(1):94-97.
- ²⁸ Mullen M. The subvastus approach for total knee arthroplasty. *Techniques in Orthopaedics.* 1991;6(4):64-66.
- ²⁹ Engh G, Parks N. Surgical Technique of the Midvastus Arthrotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1998;351:270.
- ³⁰ Scuderi G, Tria A. Minimal Incision Total Knee Arthroplasty. *Techniques in Knee Surgery.* 2004;3(2):97-104.
- ³¹ Seiji Kubo K. Early Loosening after Total Knee Arthroplasty with Minimal Incision Surgery: A Report of Two Cases and A Review of the Literature. *Orthopedic & Muscular System.* 2013;02(02).
- ³² Barrack R, Barnes C, Miller D, Burnett S, Clohisey J, Maloney W. Minimal Incision Surgery as a Risk Factor for Early Failure of Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* 2008;23(2):316.
- ³³ Whiteside L. Exposure in Difficult Total Knee Arthroplasty Using Tibial Tubercle Osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1995;&NA;(321):32-35.
- ³⁴ Rossi R, Bruzzone M, Bonasia D, Marmotti A, Castoldi F. Evaluation of tibial rotational alignment in total knee arthroplasty: a cadaver study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2010;18(7):889-893.
- ³⁵ Scott W, Insall J. *Insall & Scott surgery of the knee.* Philadelphia, PA: Elsevier/Churchill Livingstone; 2012.
- ³⁶ Manjunath K, Gopalakrishna K, Vineeth G. Evaluation of alignment in total knee arthroplasty: a prospective study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015;25(5):895-903.
- ³⁷ Morrey B. Extramedullary Versus Intramedullary Tibial Alignment Guides for Total Knee Arthroplasty. *Yearbook of Orthopaedics.* 2006;2006:150-151.
- ³⁸ Akagi M, Mori S, Nishimura S, Nishimura A, Asano T, Hamanishi C. Variability of Extraarticular Tibial Rotation References for Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2005;Jul;(436):172-176.
- ³⁹ Clarke H. Tibial component rotation: The inveterate problem. *The Knee.* 2014; Oct;21(5):879-80.
- ⁴⁰ Dai Y, Bischoff J. Comprehensive assessment of tibial plateau morphology in total knee arthroplasty: Influence of shape and size on anthropometric variability. *Journal of Orthopaedic Research.* 2013;31(10):1643-1652.
- ⁴¹ De Kroon K, Houterman S, Janssen R. Leg alignment and tibial slope after minimal invasive total knee arthroplasty: A prospective, randomized radiological study of intramedullary versus extramedullary tibial instrumentation. *The Knee.* 2012;19(4):270-274.
- ⁴² Vanin N, Panzica M, Dikos G, Krettek C, Hankemeier S. Rotational alignment in total knee arthroplasty: intraoperative inter- and intraobserver reliability of Whiteside's line. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(11):1477-1480.
- ⁴³ Fehring T. Rotational Malalignment of the Femoral Component in Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2000;380:72-79.
- ⁴⁴ Yoo J, Kim N. Periprosthetic Fractures Following Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2015;27(1):1.
- ⁴⁵ Macdonald D. (IV) Flexion—extension gap theory. *Current Orthopaedics.* 2001;15(6):423-427.
- ⁴⁶ Okazaki K, Tashiro Y, Mizu-uchi H, Hamai S, Doi T, Iwamoto Y. Influence of the posterior tibial slope on the flexion gap in total knee arthroplasty. *The Knee.* 2014;21(4):806-809.
- ⁴⁷ Romero J, Stähelin T, Binkert C, Pfirrmann C, Hodler J, Kessler O. The Clinical Consequences of Flexion Gap Asymmetry in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* 2007;22(2):235-240.
- ⁴⁸ Daines B, Dennis D. Gap Balancing vs. Measured Resection Technique in Total Knee Arthroplasty. *Clinics in Orthopedic Surgery.* 2014;6(1):1.
- ⁴⁹ Abdel M. Measured Resection Versus Gap Balancing for Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2014;472(7):2016-2022.
- ⁵⁰ Gioe T, Sinner P, Mehle S, Ma W, Killeen K. Excellent Survival of All-polyethylene Tibial Components in a Community Joint Registry. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2007a;464:88–92.

- ⁵¹ Mohan V, Inacio M, Namba R, Sheth D, Paxton E. Monoblock all-polyethylene tibial components have a lower risk of early revision than metal-backed modular components. *Acta Orthopaedica*. 2013;84(6):530-536.
- ⁵² Monserrat Ramón F, Hinarejos López P. Cirugía protésica de la rodilla. En: Forriol Campos F, coordinador. *Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatología SECOT*. Vol.1 . 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. P 1312-1324.
- ⁵³ Chakravarty R, Elmallah R, Cherian J, Kurtz S, Mont M. Polyethylene Wear in Knee Arthroplasty. *Journal of Knee Surgery*. 2015;28(05):370-375.
- ⁵⁴ Young-Hoo K, Hee-Kyun K, Jun-Shik K. Comparison of fixed-bearing and mobile-bearing total knee arthroplasties. *Clin Orthop*. 2001;392:101-15
- ⁵⁵ Moskal J. Five to Twelve-Year Follow-up Comparing Fixed and Mobile-Bearing Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am Orthopaedic Highlights: Knee Surgery*. 2013;3(9):e1.
- ⁵⁶ Shaw J. The Definitive Answer: Fixed-Bearing Versus Mobile-Bearing TKA. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2012;94(10).
- ⁵⁷ Hofstede , S.N, Nouta, K.A. Mobile bearing vs fixed bearing prostheses for posterior cruciate retaining total knee arthroplasty for postoperative functional status in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;Feb 4(2)
- ⁵⁸ Cheng T, Pan X, Liu T, Zhang X. Tibial component designs in primary total knee arthroplasty: should we reconsider all-polyethylene component?. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;20(8):1438-1449.
- ⁵⁹ Nouta K, Verra W, Pijls B, Schoones J, Nelissen R. All-polyethylene Tibial Components are Equal to Metal-backed Components: Systematic Review and Meta-regression. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2012;470(12):3549-3559.
- ⁶⁰ McLaughlin J, Lee K. Hybrid Total Knee Arthroplasty: 10- to 16-Year Follow-up. *Orthopedics*. 2014;37(11):e975-e977.
- ⁶¹ Yang J, Yoon J, Oh C, Kim T. Hybrid Component Fixation in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2012;27(6):1111-1118.
- ⁶² Fernandez-Fairen M, Hernández-Vaquero D, Murcia A, Torres A, Llopis R. Trabecular Metal in Total Knee Arthroplasty Associated with Higher Knee Scores: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2013;471(11):3543-3553.
- ⁶³ Pagenstert G. CORR Insights®: Trabecular Metal in Total Knee Arthroplasty Associated with Higher Knee Scores: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2013;471(11):3554-3555.
- ⁶⁴ Gandhi R, Tsvetkov D, Davey J, Mahomed N. Survival and clinical function of cemented and uncemented prostheses in total knee replacement: A META-ANALYSIS. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*. 2009;91-B(7):889-895.
- ⁶⁵ Wang H, Lou H, Zhang H, Jiang J, Liu K. Similar survival between uncemented and cemented fixation prostheses in total knee arthroplasty: a meta-analysis and systematic comparative analysis using registers. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;22(12):3191-3197.
- ⁶⁶ Mullaji A, Shetty G. Cemented total knee arthroplasty remains the “gold standard”. *Seminars in Arthroplasty*. 2015;.
- ⁶⁷ Gioe T, Novak C, Ma W, Killeen K, Mehle S. Total Knee Arthroplasty in the Young Patient: Survival in a Community Registry. *The Journal of Arthroplasty*. 2007;22(2):306-307.
- ⁶⁸ Gioe T, Killeen K, Grimm K, Mehle S, Scheltema K. Why Are Total Knee Replacements Revised?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2004;428:100-106.
- ⁶⁹ Scott, R. (2009). Patella Resurfacing in Total Knee Arthroplasty: An Admonition of Common Sense. *Seminars in Arthroplasty*, 20(3), pp.164-166.
- ⁷⁰ Forster, M. (2004). Patellar resurfacing in total knee arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review. *The Knee*, 11(6), pp.427-430.
- ⁷¹ Fu, Y., Wang, G. and Fu, Q. (2011). Patellar resurfacing in total knee arthroplasty for osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(9), pp.1460-1466.
- ⁷² Roberts, D., Hayes, T., Tate, C. and Lesko, J. (2015). Selective Patellar Resurfacing in Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Randomized, Double-Blind Study. *The Journal of Arthroplasty*, 30(2), pp.216-222.

- ⁷³ Chen, K., Li, G., Fu, D., Yuan, C., Zhang, Q. and Cai, Z. (2013). Patellar resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: A meta-analysis of randomised controlled trials. *International Orthopaedics (SICOT)*, 37(6), pp.1075-1083.
- ⁷⁴ Rodríguez-Merchán, E. and Gómez-Cardero, P. (2009). The Outerbridge Classification Predicts the Need for Patellar Resurfacing in TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*[®], 468(5), pp.1254-1257.
- ⁷⁵ Baliga, S., McNair, C., Barnett, K., MacLeod, J., Humphry, R. and Finlayson, D. (2012). Does circumpatellar electrocautery improve the outcome after total knee replacement?: A prospective, randomised, blinded controlled trial. *The Bone & Joint Journal*, 94-B(9), pp.1228-1233.
- ⁷⁶ Altay, M., Ertürk, C., Altay, N., Akmeşe, R. and Işıkan, U. (2012). Patellar denervation in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: A prospective, randomized controlled study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 98(4), pp.421-425.
- ⁷⁷ Van Jonbergen, H., Scholtes, V. and Poolman, R. (2014). A randomised, controlled trial of circumpatellar electrocautery in total knee replacement without patellar resurfacing: a concise follow-up at a mean of 3.7 years. *The Bone & Joint Journal*, 96-B(4), pp.473-478.
- ⁷⁸ Maculé-Beneyto F, Hernández-Vaquero D, Segur-Vilalta J, Colomina-Rodríguez R, Hinarejos-Gomez P, García-Forcada, Seral García B. Navigation in total knee arthroplasty. A multicenter study. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2006;30(6):536-540.
- ⁷⁹ Song E, N M, Lee S, Na B, seon J. Comparison of outcome and survival after unicompartmental knee arthroplasty between navigation and conventional techniques with an average 9-year follow-up. *The Journal of Arthroplasty*. 2015;.
- ⁸⁰ Hetaimish B, Khan M, Simunovic N, Al-Harbi H, Bhandari M, Zalzal P. Meta-Analysis of Navigation vs Conventional Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2012;27(6):1177-1182.
- ⁸¹ Cheng T, Zhang G, Zhang X. Imageless Navigation System Does Not Improve Component Rotational Alignment in Total Knee Arthroplasty. *Journal of Surgical Research*. 2011;171(2):590-600.
- ⁸² Mont M. Computer Navigation Does Not Improve Sagittal Plane Alignment in Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am Orthopaedic Highlights: Knee Surgery*. 2012;2(6).
- ⁸³ Moskal J, Mann J, Scaneli J, Capps S. Navigated versus Conventional Total Knee Arthroplasty. *Journal of Knee Surgery*. 2013;27(03):235-248.
- ⁸⁴ Wright JG, Rudicel S, Feinstein AR. Evaluating total hip replacements by expanding the spectrum of complaints and having patients rate importance. *Clin Res* 1992;40-A:183.
- ⁸⁵ Spilker B. *Quality of life in assessment in clinical trials*. New York: Raven Press, 1990.
- ⁸⁶ Guyatt GH, Deyo RA, Charlson M, et al. Responsiveness and validity in health status measurement: a clarification. *J Clin Epidemiol* 1989;42:403-8.
- ⁸⁷ Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion: A guide to goniometry*. Filadelfia: FA, Davis;1985.
- ⁸⁸ Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(248):9-12.
- ⁸⁹ Chew F. Total knee replacement, part I – II: Radiographic evaluation. *Contemporary Diagnostic Radiology*. 2006;29(20).
- ⁹⁰ Fehring TK. Rotational malalignment of the femoral component in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(380):72-9
- ⁹¹ Ewald FC. Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoring System. *Clin Orthop*. 1989;248:9-12.
- ⁹² Lingard EA, Katz JN, Wright RJ, et al. Validity and responsiveness of the Knee Society Clinical Rating System in comparison with the SF-36 and WOMAC. *J Bone Joint Surg* 2001;83-A:1856-64.
- ⁹³ Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 1998; 80-B:63-9.
- ⁹⁴ Dunbar M, Robertsson O, Ryd L, Lidgren L. Appropriate questionnaires for knee arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2001;83(3):339-344.
- ⁹⁵ Insall JN, Dorr LD, Scott RD, et al. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989;248:13-4.
- ⁹⁶ Sheng PY, Konttinen L, Lehto M, et al. Revision total knee arthroplasty: 1990 through 2002. A review of the Finnish arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg*. 2006;88-A(7):1425-30.
- ⁹⁷ Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 1996; 34: 220-233.

- ⁹⁸ Ware JE, Kosinski M, Turner-Bowker DM, Gandek B. How to score version 2 of the SF-12 Health Survey (with a supplement documenting version 1). Lincoln, RI: QualityMetric, Inc.; 2002.
- ⁹⁹ Vilagut G, María Valderas J, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Medicina Clínica*. 2008;130(19):726-735.
- ¹⁰⁰ Busija L, Pausenberger E, Haines T, Haymes S, Buchbinder R, Osborne R. Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Sh. *Arthritis Care Res*. 2011;63(S11):S383-S412.
- ¹⁰¹ Bellamy N, Buchanan W, Goldsmith J, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Rheumatology* .1988; 15 (12): 1833-1840.
- ¹⁰² Bellamy N, Buchanan W, Goldsmith CH, et al. Validation study of Womac: a health status instrument for measuring clinically-important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Rheumatology* 1988;1: 95-108.
- ¹⁰³ Soininen JV, Paavolainen PO, Gronblad MA et al. Validation study of a Finnish version of the Western Ontario and McMasters University osteoarthritis index. *Hip Int* 2008;18(2):108-11.
- ¹⁰⁴ Srikanth V, Fryer J, Zhai G, Winzenberg T, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2005;13(9):769-781.
- ¹⁰⁵ Logerstedt D, Zeni J, Snyder-Mackler L. Disease severity and sex differences in knee performance and self-reports in patients with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2012;20:S160.
- ¹⁰⁶ Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos R, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(11):1270-1285.
- ¹⁰⁷ Ong K, Lotke P, Lau E, Manley M, Kurtz S. Prevalence and Costs of Rehabilitation and Physical Therapy After Primary TJA. *The Journal of Arthroplasty*. 2015;30(7):1121-1126.
- ¹⁰⁸ Brophy RH, Gray BL, Nunley RM, Barrack RL, Clohisy JC. Total knee arthroplasty after previous knee surgery: expected interval and the effect on patient age. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:801-5
- ¹⁰⁹ Thorlund J, Juhl C, Roos E, Lohmander L. Arthroscopic surgery for degenerative knee: systematic review and meta-analysis of benefits and harms. *BMJ*. 2015;350(jun16 3):h2747-h2747.
- ¹¹⁰ Piedade S, Pinaroli A, Servien E, Neyret P. Is previous knee arthroscopy related to worse results in primary total knee arthroplasty?. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(4):328-333.
- ¹¹¹ Morrey B. A Comparison of the Results of Total Hip and Knee Arthroplasty Performed on a Teaching Service or a Private Practice Service. *Yearbook of Orthopedics*. 2007 Mar;89(3):601-7.
- ¹¹² Gandhi R, Tso P, Davis A, Mahomed NN. Outcomes of total joint arthroplasty in academic versus community hospitals. *Can J Surg*. 2009 Oct; 52(5): 413–416.
- ¹¹³ Pugely A, Martin C, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan J. Differences in Short-Term Complications Between Spinal and General Anesthesia for Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2013;95(3):193.
- ¹¹⁴ Liu H, Gu W, Xu N, Sun J. Surgical Approaches in Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis Comparing the Midvastus and Subvastus to the Medial Peripatellar Approach. *The Journal of Arthroplasty*. 2014;29(12):2298-2304.
- ¹¹⁵ Fu Y, Wang G, Fu Q. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty for osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(9):1460-1466.
- ¹¹⁶ Chen K, Li G, Fu D, Yuan C, Zhang Q, Cai Z. Patellar resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Int Orthop*. 2013;37(6):1075-1083.
- ¹¹⁷ Majeed H. Blood Transfusion after Total Knee Arthroplasty; Comparison of Drainage versus Non-Drainage. *J Hematol Thrombo Diseases*. 2013;01(01).
- ¹¹⁸ Gromov K, Korchi M, Thomsen M, Husted H, Troelsen A. What is the optimal alignment of the tibial and femoral components in knee arthroplasty?. *Acta Orthopaedica*. 2014;85(5):480-487.
- ¹¹⁹ Pinaroli A, Piedade S, Servien E, Neyret P. Intraoperative fractures and ligament tears during total knee arthroplasty. A 1795 posterostabilized TKA continuous series. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2009;95(3):183-189.

- ¹²⁰ García Pozo T. Física y química, 4 ESO. Barcelona: Edebé; 2012.
- ¹²¹ Canale S, Campbell W. Campbell's operative orthopaedics. St Louis: Mosby; 2003.
- ¹²² Januel J, Chen G, Ruffieux C, Quan H, Douketis J, Crowther M et al. Symptomatic In-Hospital Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism Following Hip and Knee Arthroplasty Among Patients Receiving Recommended Prophylaxis. *Survey of Anesthesiology*. 2012;56(5):244-245.
- ¹²³ Vince K, Chivas D, Droll K. Wound Complications after Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2007;22(4):39-44.
- ¹²⁴ Schrama JC, Espehaug B, Hallan G, Engesaeter LB, Furnes O, Havelin LI, et al. Risk of revision for infection in primary total hip and knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis compared with osteoarthritis: a prospective, population-based study on 108,786 hip and knee joint arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010 Apr. 62(4):473-9.
- ¹²⁵ Nakano N, Matsumoto T, Ishida K, Tsumura N, Muratsu H, Hiranaka T et al. Factors influencing the outcome of deep infection following total knee arthroplasty. *The Knee*. 2015;22(4):328-332.
- ¹²⁶ Galat D. Surgical Treatment of Early Wound Complications Following Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2009;91(1):48.
- ¹²⁷ Siddiqui M, Lo N, Ab Rahman S, Chin P, Chia S, Yeo S. Two-Year Outcome of Early Deep MRSA Infections After Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2013;28(1):44-48.
- ¹²⁸ Galat D. Early Return to Surgery for Evacuation of a Postoperative Hematoma After Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2008;90(11):2331.
- ¹²⁹ Van der Linden, M., Jagadamma, K., Lane, J. and Nutton, R. (2014). Recovery profiles of functional outcome measures after Total Knee Arthroplasty, what improves first?. *Gait & Posture*, 39, p.S125.
- ¹³⁰ Haanstra T, van den Berg T, Ostelo R, Poolman R, Jansma I, Cuijpers P et al. Systematic review: Do patient expectations influence treatment outcomes in total knee and total hip arthroplasty?. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2012;10(1):152.
- ¹³¹ Salmon, P., Hall, G., Peerbhoy, D., Shenkin, A. and Parker, C. (2002). Recovery from hip and knee arthroplasty: Patients' perspective on pain, function, quality of life, and well-being up to 6 months postoperatively. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(3), pp.360-366.
- ¹³² Ethgen O, Bruyère O, Richy F, Dardennes C, Reginster JY. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 May;86-A(5):963-74.
- ¹³³ Mizner, R., Petterson, S., Clements, K., Zeni, J., Irrgang, J. and Snyder-Mackler, L. Measuring Functional Improvement After Total Knee Arthroplasty Requires Both Performance-Based and Patient-Report Assessments. 2011 *The Journal of Arthroplasty*, 26(5), pp.728-737.
- ¹³⁴ Escobar A, Quintana J, Bilbao A, Aróstegui I, Lafuente I, Vidaurreta I. Responsiveness and clinically important differences for the WOMAC and SF-36 after total knee replacement. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2007;15(3):273-280.
- ¹³⁵ Judge A, Arden N, Kiran A, Price A, Javaid M, Beard D et al. Interpretation of patient-reported outcomes for hip and knee replacement surgery: Identification of thresholds associated with satisfaction with surgery. *The Bone & Joint Journal*. 2012;94-B(3):412-418.
- ¹³⁶ Clement N, Macdonald D, Burnett R. Predicting patient satisfaction using the Oxford knee score: where do we draw the line?. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133(5):689-694.
- ¹³⁷ Becker R, Döring C, Denecke A, Brosz M. Expectation, satisfaction and clinical outcome of patients after total knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(9):1433-1441.
- ¹³⁸ Ramkumar P, Harris J, Noble P. Patient-reported outcome measures after total knee arthroplasty: a systematic review. *Bone and Joint Research*. 2015;4(7):120-127.
- ¹³⁹ Browne J, Bastaki H, Dawson J. What is the optimal time point to assess patient-reported recovery after hip and knee replacement? a systematic review and analysis of routinely reported outcome data from the English patient-reported outcome measures programme. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2013;11(1):128.
- ¹⁴⁰ Giesinger K, Hamilton D, Jost B, Holzner B, Giesinger J. Comparative responsiveness of outcome measures for total knee arthroplasty. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2014;22(2):184-189.
- ¹⁴¹ Dowsey M, Nikpour M, Choong P, Dieppe P. Associations between pre-operative radiographic changes and outcomes after total knee joint replacement for osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*.
- ¹⁴² Gillespie G, Porteous A. Obesity and knee arthroplasty. *The Knee*. 2007;14(2):81-86.

- ¹⁴³ Liabaud B, Patrick D, Geller J. Higher Body Mass Index Leads to Longer Operative Time in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2013;28(4):563-565.
- ¹⁴⁴ Deshmukh R, Hayes J, Pinder I. Does body weight influence outcome after total knee arthroplasty? A 1-year analysis. *The Journal of Arthroplasty*. 2002;17(3):315-319.
- ¹⁴⁵ Mulhall KJ, Ghomrawi HM, Mihalko W, Cui Q, Saleh KJ. Adverse effects of increased body mass index and weight on survivorship of total knee arthroplasty and subsequent outcomes of revision TKA. *The Journal of Knee Surgery*. 2007, 20(3):199-204.
- ¹⁴⁶ Jarvenpaa J, Kettunen J, Soiniavaara T, Miettinen H, Kroger H. Obesity Has a Negative Impact on Clinical Outcome after Total Knee Arthroplasty. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2012;101(3):198-203.
- ¹⁴⁷ Kerkhoffs G, Servien E, Dunn W, Dahm D, Bramer J, Haverkamp D. The Influence of Obesity on the Complication Rate and Outcome of Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2012;94(20):1839.
- ¹⁴⁸ Núñez M, Lozano L, Núñez E, Sastre S, Luis del Val J, Suso S. Good Quality of Life in Severely Obese Total Knee Replacement Patients: A Case-Control Study. *Obesity Surgery*. 2011;21(8):1203-1208.
- ¹⁴⁹ Mackie A, Muthumayandi K, Shirley M, Deehan D, Gerrand C. Association Between Body Mass Index Change and Outcome in the First Year After Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2015;30(2):206-209.
- ¹⁵⁰ McElroy M, Pivec R, Issa K, Harwin S, Mont M. The Effects of Obesity and Morbid Obesity on Outcomes in TKA. *Journal of Knee Surgery*. 2013;26(02):083-088.
- ¹⁵¹ Vaishnav R, Robert BB, Bert MC, MacDonald SJ, McCalden RW, Rorabeck CH. The impact of morbid obesity on patient outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008; 23: 795-800.
- ¹⁵² Stickle B, Philips L, Brox WT, Owens B, Lanzer WL. Defining the relationship between obesity and total joint arthroplasty. *Obes Res* 2001; 9: 219-23.
- ¹⁵³ Samson A, Mercer G, Campbell D. Total knee replacement in the morbidly obese: a literature review. *ANZ Journal of Surgery*. 2010;80(9):595-599.
- ¹⁵⁴ Martin J, Watts C, Taunton M. Bariatric surgery does not improve outcomes in patients undergoing primary total knee arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*. 2015;97-B(11):1501-1505.
- ¹⁵⁵ D'Apuzzo M, Novicoff W, Browne J. The John Insall Award: Morbid Obesity Independently Impacts Complications, Mortality, and Resource Use After TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2015;473(1):57-63.
- ¹⁵⁶ Napier R, O'Brien S, Bennett D, Doran E, Sykes A, Murray J et al. Intra-operative and short term outcome of total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *The Knee*. 2014;21(3):784-788.
- ¹⁵⁷ Harato K, Bourne R, Victor J, Snyder M, Hart J, Ries M. Midterm comparison of posterior cruciate-retaining versus -substituting total knee arthroplasty using the Genesis II prosthesis. *The Knee*. 2008;15(3):217-221.
- ¹⁵⁸ Van den Boom L, Brouwer R, van den Akker-Scheek I, Bulstra S, van Raaij J. Retention of the posterior cruciate ligament versus the posterior stabilized design in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009;10(1):119.
- ¹⁵⁹ McCalden R, MacDonald S, Charron K, Bourne R, Naudie D. The Role of Polyethylene Design on Postoperative TKA Flexion: An Analysis of 1534 Cases. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010;468(1):108-114.
- ¹⁶⁰ Sando T, McCalden R, Bourne R, MacDonald S, Somerville L. Ten-year Results Comparing Posterior Cruciate-retaining Versus Posterior Cruciate-substituting Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2015;30(2):210-215.
- ¹⁶¹ Verra W, Boom L, Jacobs W, Schoones J, Wymenga A, Nelissen R. Similar outcome after retention or sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*. 2015;86(2):195-201.
- ¹⁶² Estebe J, Davies J, Richebe P. The pneumatic tourniquet: mechanical, ischaemia-reperfusion and systemic effects. *European Journal of Anaesthesiology*. 2011;28(6):404-411.
- ¹⁶³ Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, Jankowski CJ, Burkle CM, Berry DJ, et al. Anesthetic, patient and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total knee arthroplasty. *Anesth Analg*. 2006;102:950-5.
- ¹⁶⁴ Avci G, Akan M, Yildirim S, Aköz T. Digital neurovascular compression due to a forgotten tourniquet. *Hand Surg*. 2003;8:133-6.
- ¹⁶⁵ Palmer SH, Graham G. Tourniquet-induced rhabdomyolysis after total knee replacement. *Ann R Coll Surg Engl*. 1999;76:416-7

- ¹⁶⁶ Murphy CG, Winter DC, Bouchier-Hayes DJ. Tourniquet injuries: pathogenesis and modalities for attenuation. *Acta Orthop Belg.* 2005;71:635–45
- ¹⁶⁷ Guo S. Is Velband still a safe and cost effective skin protection beneath the tourniquet in hand surgery? *Hand Surg.* 2011;16:5–8
- ¹⁶⁸ Din R, Geddes T. Skin protection beneath the tourniquet. A prospective randomized trial. *ANZ J Surg.* 2004;74:721–2
- ¹⁶⁹ McEwen JA, Inkpen K. Tourniquet safety preventing skin injuries. *Surgical Technol.* 2002;34:6–15
- ¹⁷⁰ Kam PC, Kavanagh R, Yoong FF. The arterial tourniquet: pathophysiological consequences and anaesthetic implications. *Anaesthesia.* 2001;56:534–45
- ¹⁷¹ Levy O, David Y, Heim M, Eldar I, Chetrit A, Engel J. Minimal tourniquet pressure to maintain arterial closure in upper limb surgery. *J Hand Surg Br.* 1993;18:204–6
- ¹⁷² Pedowitz RA. Tourniquet-induced neuro-muscular injury. A recent review of rabbit and clinical experiments. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1991;245:1–33
- ¹⁷³ Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, Jankowski CJ, Burkle CM, Berry DJ, et al. Anesthetic, patient and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total knee arthroplasty. *Anesth Analg.* 2006;102:950–
- ¹⁷⁴ Smith T, Hing C. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery?. *The Knee.* 2010;17(2):141-147.
- ¹⁷⁵ Ejaz A, Laursen A, Kappel A, Laursen M, Jakobsen T, Rasmussen S et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica.* 2014;85(4):422-426.
- ¹⁷⁶ Hozack W. Rapid recovery after hip and knee arthroplasty - a transatlantic gap?. *The Journal of Arthroplasty.* 2015;
- ¹⁷⁷ Parvizi J, Diaz-Ledezma C. Total knee replacement with the use of a tourniquet: more pros than cons. *The Bone & Joint Journal.* 2013;95-B(11_Supple_A):133-134.
- ¹⁷⁸ Zhang W, Liu A, Hu D, Tan Y, Al-Aidaros M, Pan Z. Effects of the timing of tourniquet release in cemented total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2014;9(1).
- ¹⁷⁹ Jiang F, Zhong H, Hong Y, Zhao G. Use of a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Science.* 2014;20(1):110-123.
- ¹⁸⁰ Rama K R, Apsingi S, Poovali S, Jetti A. Timing of tourniquet release in knee arthroplasty: meta-analysis of randomized, controlled trials. *Journal of Bone and Joint Surgery. American volume* 2007; 89-A(4): 699-705
- ¹⁸¹ Zan P, Li G. Releasing of Tourniquet Before Wound Closure Or Not in Total Knee Arthroplasty: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Arthroplasty.* 2015;30(7):1154.
- ¹⁸² Huang Z, Ma J, Zhu Y, Pei F, Yang J, Zhou Z et al. Timing of Tourniquet Release in Total Knee Arthroplasty. *Orthopedics.* 2015;;445-451.
- ¹⁸³ Wei Z, Liu M. The effectiveness and safety of tranexamic acid in total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis of 2720 cases. *Transfusion Medicine.* 2015;25(3):151-162.
- ¹⁸⁴ Russo R, Dasa V, Duarte R, Beakley B, Mishra M, Thompson H. Post-Operative Hypertension after Total Knee Arthroplasty and the Effects on Transfusion Rates. *PLoS ONE.* 2012;7(12):e50967.
- ¹⁸⁵ Namba R, Inacio M, Paxton E. Risk Factors Associated with Deep Surgical Site Infections After Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American).* 2013;95(9):775.
- ¹⁸⁶ Wang S, Zhao Y. Diabetes Mellitus and the Incidence of Deep Vein Thrombosis after Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Study. *The Journal of Arthroplasty.* 2013;28(4):595-597.
- ¹⁸⁷ Bolognesi M, Marchant, Jr. M, Viens N, Cook C, Pietrobon R, Vail T. The Impact of Diabetes on Perioperative Patient Outcomes after Total Hip and Total Knee Arthroplasty in the United States. *The Journal of Arthroplasty.* 2008;23(2):322-323.
- ¹⁸⁸ Marchant Jr. M. The Impact of Glycemic Control and Diabetes Mellitus on Perioperative Outcomes After Total Joint Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American).* 2009;91(7):1621.
- ¹⁸⁹ Lewis G, Rice D, McNair P, Kluger M. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia.* 2014;114(4):551-561.
- ¹⁹⁰ Horikawa A, Miyakoshi N, Shimada Y, Kodama H. Comparison of clinical outcomes between total knee arthroplasty and unicompartmental knee arthroplasty for osteoarthritis of the knee: a retrospective analysis of preoperative and postoperative results. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2015;10(1).