

Artroplastia patelar en dolor anterior de rodilla persistente tras prótesis total de rodilla: ¿se tomó la decisión correcta?

Patellar arthroplasty in persistent anterior knee pain after total knee arthroplasty: was the right decision made?

Blanco Alba, Pablo Alejandro
Jiménez López-Rey, Álvaro
Díaz Márquez, Ramón
Martínez Sánchez, Almudena

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Comarcal de la Merced, Área de Gestión Sanitaria de Osuna, Sevilla (España)

zablov@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2022; 39 (1/4): 28-37

Recepción: 09/03/2022. Aceptación: 06/06/2022

Resumen

Antecedentes y Objetivo

La artroplastia patelar es objeto de discusión en el tratamiento del dolor anterior de rodilla tras PTR (Prótesis Total de Rodilla). Analizamos la asociación entre variables clínicas y radiológicas con atención al conflicto de espacio en el compartimento femoropatelar.

Materiales y Método

Serie de 22 casos de PTR con dolor anterior de rodilla persistente y posterior artroplastia patelar en segundo tiempo. Los cambios femoropatelares se cuantificaron mediante las variables

Abstract

Background and objectives

Patellar arthroplasty is the subject of discussion in the treatment of anterior knee pain after TKA (Total Knee Replacement). We analyze the association between clinical and radiological variables with attention to the conflict of space in the patellofemoral compartment.

Material and methods

Series of 22 cases with anterior knee pain following TKR. Alterations in the anterior compartment were quantified using the variables of Overstuffing and the one defined as Patellar Volume.

Overstuffing (sobrecarga femoral) y la definida como Volumen Patelar.

Resultados

El dolor anterior de rodilla mejoró según la Escala Visual Analógica EVA (7 a 4 puntos; $3 \pm 1,97$) y la Escala de Dolor Femoropatelar (12,3 a 20,9 puntos; $8,7 \pm 4,6$). Tras ambos procedimientos (PTR y resurfacing patelar), el Volumen Patelar se vio incrementado ($3045,7 \text{ mm}^3 \pm 11552,7$), así como el Grosor Patelar ($4,35 \text{ mm} \pm 2,8$) y el Overstuffing Anterior ($131,87\% \pm 38,5\%$).

Conclusiones

La mejoría del dolor anterior de rodilla en pacientes con PTR tras artroplastia patelar secundaria ha sido discreta y posiblemente debido a un origen multifactorial. La modificación en el compartimento femoropatelar se produjo a expensas del aumento del volumen patelar y de la sobrecarga femoral anterior.

Palabras clave: Dolor anterior de rodilla, artroplastia patelar secundaria, sobrecarga femoral anterior, volumen patelar, grosor patelar.

Results

Anterior knee pain slightly improved according to the VAS (7 to 4 points; 3 ± 1.97) and the Patellofemoral Pain Score (12.3 at 20.9 points; 8.7 ± 4.6). After both procedures (TKA and patellar resurfacing), Patellar Volume increased ($3045.7 \text{ mm}^3 \pm 11552.7$), as well as Patellar Thickness ($4.35 \text{ mm} \pm 2.8$) and Anterior Overstuffing ($131.87\% \pm 38.5\%$).

Conclusions

The improvement of anterior knee pain in patients with TKA after secondary patellar arthroplasty has been modest and possibly due to a multifactorial origin. The change in the patellofemoral compartment occurred at the expense of increased patellar volume and anterior femoral overload

Keywords: Anterior knee pain, secondary patellar resurfacing, anterior overstuffing, patellar volume, patellar width.

Introducción

El dolor anterior de rodilla supone una de las principales causas de bajo grado de satisfacción tras la artroplastia de sustitución (1, 2). Su incidencia es conocida en cirugía con preservación patelar y del mismo modo cuando se implanta un componente sobre su superficie articular, técnica conocida como *resurfacing* patelar (3-5). En los primeros casos, esta artroplastia patelar suele reservarse como opción para el tratamiento de la gonalgia anterior en segundo tiempo, aunque debe ser sometido a una cuidadosa reflexión. Existe controversia acerca de situar la afectación patelar articular en la diana del problema (6, 7): las causas de la persistencia del dolor anterior de rodilla son multifactoriales (8) y se pueden dividir de manera general en funcionales y mecánicas (9).

Por ello, identificar la etiología de esta entidad es un reto y la práctica clínica a menudo demanda

un algoritmo que facilite la toma de decisión (10). Situar en primer plano un conflicto en el compartimento femoropatelar se enfrenta al debate clásico en la cirugía de rodilla sobre el manejo de la patela (11, 12). En nuestro análisis, con la evidencia médica y los parámetros que el cirujano estableció en cada caso (13) nos planteamos la cuestión: “¿mejoró la clínica del paciente la sustitución patelar cuando no desaparece el dolor anterior de rodilla tras la PTR?” (14, 15).

Se persiguen hallazgos estadísticamente significativos entre las variables antropométricas, clínicas y radiológicas antes y después de cada una de las intervenciones. En particular, entre las radiológicas hemos definido una de ellas como *Volumen Patelar*, que junto al *Overstuffing* (sobrecarga) nos permitiera cuantificar la modificación del compartimento anterior de la rodilla. Para ello partimos de la implicación de las características morfológicas de la rótula en el dolor anterior de rodilla (16, 17).

El volumen de la rótula fue determinado mediante una equivalencia teórica con un prisma como elemento de comparación para su análisis a partir de tres mediciones en la rótula nativa, espongi-

zada y con botón de polietileno (fig.1). Producto del grosor, longitud y anchura en las proyecciones radiológicas AP y L de rodilla en carga.

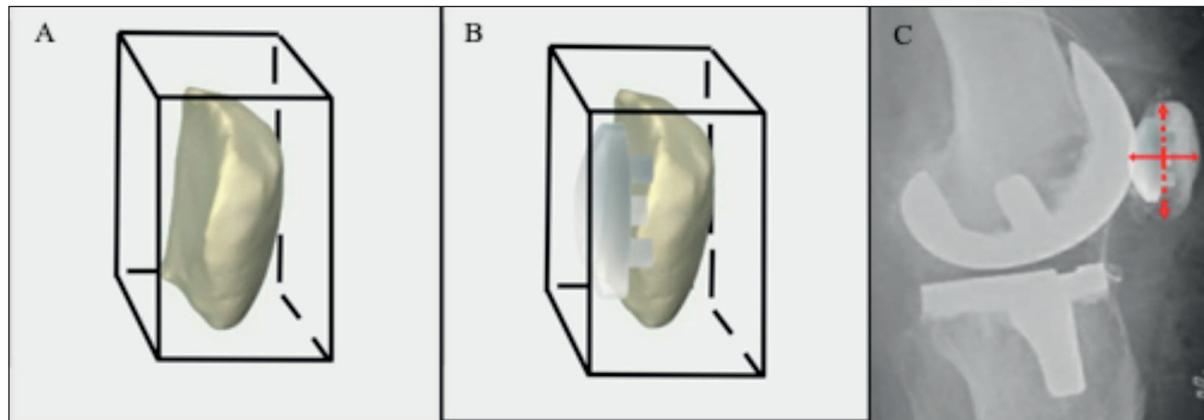


Figura 1. Reconstrucción teórica de rótula como un prisma cuadrangular: a) grosor en patela nativa; b) con polietileno de 3 tetones (Stryker Orthopaedics); c) superposición de polietileno sobre rótula en radiografía lateral en carga, altura y grosor.

Material y Método

Estudio observacional retrospectivo de 166 pacientes con complicaciones secundarias a una PTR por gonartrosis sintomática. Se identificaron 22 con dolor en cara anterior de rodilla persistente en los cuales se había preservado la patela y sin mejoría clínica tras tratamiento médico o protocolo de rehabilitación. Posteriormente, fueron sometidos a una artroplastia patelar. Se excluyeron rescates protésicos por infección precoz o tardía, evidencia radiológica de osteomielitis u otra fuente potencial de dolor, fractura periprotésica, fallo de componentes, lesiones del aparato extensor, rigidez articular y secuelas congénitas o adquiridas en miembros inferiores.

a) Prótesis Total de Rodilla y Artroplastia Patelar

Las intervenciones fueron llevadas a cabo por un mismo equipo de cirujanos. La técnica de rutina para la PTR —17 Triathlon[®] CR, 3 Triathlon[®] PS (Stryker Orthopaedics) y 2 Endo-Model[®] (Waldemar Link GmbH & Co. KG)— consistió en abordaje pararotuliano medial con eversión

de la rótula y espongiación de ambas facetas, sin denervación circunferencial. En dos casos, la laxitud de los ligamentos colaterales obligó al uso de una prótesis rotacional. En un segundo tiempo, para el *resurfacing* patelar se siguió idéntico abordaje con artrolysis (sinovectomía amplia y lisis de adherencias). También se procedió a la denervación rotuliana mediante electrocauterización (18). Se implantó un botón rotuliano de polietileno de tres tetones cementado según sistema de rodilla Triathlon[®] (Stryker Orthopaedics) y liberación del retináculo lateral (19) en aquellos casos donde el *tracking* femoropatelar se alejaba del recentraje rotuliano conveniente tras maniobras de flexo-extensión con sutura parcial de la cápsula articular.

b) Variables Clínicas

Tras ambas intervenciones el dolor anterior de rodilla fue sistematizado mediante la Escala Visual Analógica (EVA, 0-10 puntos) (20) y la Escala de Dolor Femoropatelar (21) (Tabla 1). El seguimiento medio fue de 4.4 años con una edad media en la fecha de la primera intervención de 67.7 años y 2.16 años de media hasta la reconversión patelar. Los estadísticos descriptivos (Tabla

2) muestran los parámetros clínicos y antropométricos analizados en cada caso.

- *Flexo de Rodilla*: balance articular activo no alcanza la extensión completa
- *Déficit de Flexión*: no supera los 90° de flexión, descartando aquellas con criterios de rigidez articular (22).
- *Descenso de Hemoglobina (g/dL)* antes y después de cada intervención: la relación de pérdida de sangre se midió como la diferencia de porcentaje (Gonartrosis sintomática y hematocrito, Tongyi Zhang) .

Tabla 1. Sistema de Puntuación Patelar

Parámetro	Puntuación
<i>Dolor Anterior de Rodilla</i>	
Nada	15
Leve	10
Moderado	5
Severo	0
<i>Fuerza Cuádriceps</i>	
Buena	5
Regular	3
Mala	1
<i>Capacidad Para Levantarse de la Silla</i>	
Fácil sin ayuda de los brazos	5
Fácil con ayuda de los brazos	3
Difícil	1
Incapaz	0
<i>Capacidad Para Subir Escaleras</i>	
Con un pie sin ayuda	5
Con un pie con ayuda	4
Con los dos pies sin ayuda	3
Con los dos pies con ayuda	2
Incapaz	0
<i>Total</i>	30

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos

<i>Variables cualitativas*</i>			
<i>Clínicos</i>	<i>pi</i>	<i>Radiológicos</i>	<i>pi</i>
Género (Varón – Mujer)	4 — 18	Clasificación de Ahlbäck	22,7% — 72,7% — 4,5%
Lateralidad (D – I)	14 — 8	Varo – Valgo	20 — 2
Sd. Ansioso-Depresivo	45,5%	Artrosis Femoropatelar (FP)	63,6% — 31,8%
Tabaquismo	13,6%	Estrechamiento FP < 3 mm	54,5%
Dolor Columna Crónico	50%	Gammagrafía +	27,3% — 45,5%
Poliartralgias	59,1%		
Artropatía Reumática	31,8%		
Hiperfrecuentador	31,8%		
Flexo PTR	31,8%		
Déficit de Flexión PTR	45,5%		
Flexo PTR-Botón Patelar	13,6%		
Déficit de Flexión PTR-Botón Patelar	22,7%		
<i>Variables cuantitativas</i>			
	<i>X</i>	<i>X̄</i>	<i>S</i>
Edad (años)	67,73	69	5,9
IMC (Kg/m2)	31,95	31,6	3,3
Tiempo entre intervenciones (años)	2,16	1,75	1,28
Ángulo de Flexión Femoral (grados)	3,21	3	3,6

*Ahlbäck 2–3–4; Criterios Artrosis FP 1 – > 1; Gammagrafía: Captación Rotuliana — Captación Global

c) Variables Radiológicas

Restringimos los criterios radiológicos (Tabla 3) sin incluir aquellos casos con proyecciones oblicuas o laterales no puras: radiografía simple en carga AP y L, valiéndonos del sistema de archivo PACS y la herramienta de medición Kodak Carestream. En todos los casos se evaluó la movilización de componentes protésicos mediante gammagrafía ósea con Tecnecio 99 metaestable — monodifosfonato (prueba de rutina en nuestro centro ante una PTR con evolución discordante).

- *Artrosis Femoropatelar*: 2 de 3 criterios radiológicos: esclerosis articular, quistes subcondrales u osteofitos peripatelares.
- *Estrechamiento Femoropatelar*: se estableció en menor a 3 mm.
- *Volumen Patelar*: de forma teórica, un prisma cuadrangular que sirviera de elemento de análisis para la comparación. Se estableció como el producto del ancho y alto por el grosor patelar. Dicho grosor, tras el *resurfacing* patelar, fue medido en la proyección lateral como el grosor óseo

- sumado al del botón de polietileno (tamaños desde 29 x 8 mm hasta 38 x 11 mm).
- *Overstuffing* anterior, posterior y total (23): distancia entre una línea perpendicular que intersecciona las corticales y tangencial a la parte más anterior y posterior de los cóndilos de la rodilla o del componente femoral en la PTR (fig.2). La anterior se consideró positiva cuando aumentaba más del 15% respecto a la rodilla nativa y más del 95% en el caso de la posterior. Ratio con el diámetro AP del fémur.
- Índice de *Insall-Salvati* (24): clasificamos como patela baja menor a 0.8 y patela alta mayor a 1.2.
- *Interlínea Articular* (25): distancia entre el polo inferior de la rótula y la parte más distal del fémur o al componente femoral en la proyección lateral (fig.3).
- *Ángulo de Flexión Femoral*: proyección lateral, línea en la cortical anterior del fémur en su intersección con línea paralela al corte del fémur distal.

Tabla 3. Cambios Clínicos y Radiológicos

	Gonartrosis			PTR*			PTR-Botón Patelar*			Modificación		
	X	Ȫ	s	X	Ȫ	s	X	Ȫ	s	X	Ȫ	s
Dolor FP	—	—	—	12,3	13	4,01	20,9	21	5,2	8,68	10	4,63
EVA	—	—	—	7	7	0,9	4	4	1,7	3	3	1,97
Flexo	—	—	—	3,2°	0°	6,7°	1,4°	0°	3,5°	1,82°	0°	4,24°
Flexión	—	—	—	84,1°	90°	14,8°	84,3°	90°	24,1°	0,23°	0°	17,8°
Descenso Hb	—	—	—	22,03%	21,6%	7,22	17,8%	18,70%	7,40%	4,8%	3,6%	6,99
V. Patelar (mm ³)	45551	43212,1	16044,2	40027,3	36067,5	13351	52446,9	49853,5	15012	3045,7	1315,9	11552
Gr. Patelar (mm)	21,03	21,3	3,2	18,9	18,36	3,22	25,54	24,9	2,87	4,35	4,66	2,8
Insall-Salvati	1,16	1,17	0,13	1,11	1,14	0,25	—	—	—	-0,01	-0,02	0,23
Int. Articular (mm)	18,74	17,8	7,14	12,94	13,15	8,21	—	—	—	-5,8	-5	4,95
Overstuffing A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131,87	130,55	38,55
Overstuffing P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104,32	101,70	13,54
Overstuffing T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104,01	103,30	6,30

*PTR: rótula espongiada; PTR-Botón Patelar: grosor óseo rótula + grosor botón patelar

FP: femoropatelar; V: Volumen; Gr: Grosor; Int: Interlínea; Overstuffing (%) A, P, T: anterior, posterior, total

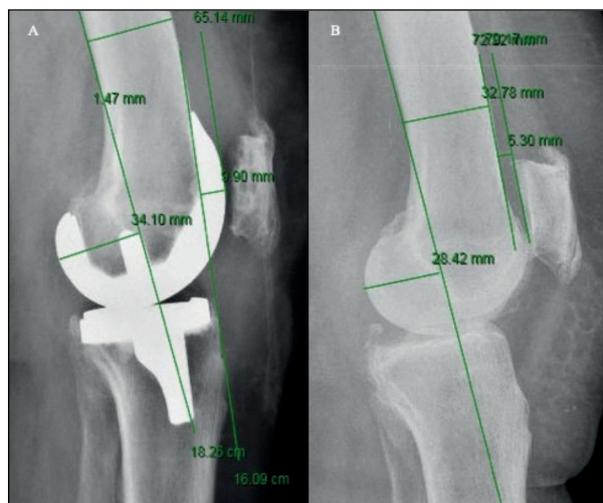


Figura 2. Mediciones en radiografía lateral en carga: overstuffing anterior, posterior y referencia femoral. a) PTR; b) rodilla nativa.

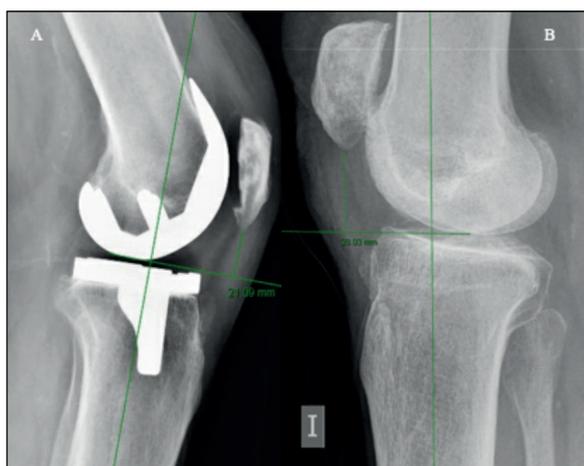


Figura 3. Mediciones en radiografía lateral en carga: interlínea articular; a) PTR; b) rodilla nativa.

d) Estadísticos

Los programas estadísticos SPSS 16.0 (SPSS, Inc, Chicago, IL) y G*Power versión 3.1.9.7. (Universidad Heinrich Heine, Düsseldorf) fueron los utilizados para el análisis descriptivo e inferencial (pruebas de hipótesis). Se analizaron variables antes de la primera cirugía de forma estratificada por grupos y después de los procedimientos quirúrgicos (PTR y *resurfacing* patelar). Dado el número de casos ($n = 22$), como medidas de asociación para hallar diferencias entre medias se establecieron pruebas de dos colas t-student para grupos in-

dependientes o U de Mann-Whitney, si la variable cuantitativa no era paramétrica; pruebas de Chi cuadrado para variables cualitativas independientes o test de Fisher, si muestra pequeña; pruebas t-student para grupos relacionados o test de Wilcoxon, en variables cuantitativas no paramétricas; prueba de McNemar para grupos relacionados entre variables cualitativas. La relación entre variables fue analizada mediante correlación bivariada con los coeficientes de Pearson y Spearman. Para establecer los criterios de muestra paramétrica se distinguieron si cumplían criterios de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene). La significancia estadística se estableció cuando p era menor a .05.

Resultados

Los resultados clínicos (Tabla 2 y 3) medidos con la EVA revelaron una mejoría parcial del dolor anterior de rodilla desde una media de 7 puntos (moderado-intenso) a 4 puntos (moderado) tras el *resurfacing* patelar. La Escala de Dolor Femoropatelar mostraba un incremento desde los 12.3 puntos hasta los 20.9, sobre un total de 30.

Las modificaciones radiológicas se detallan en Tabla 3 y los resultados estadísticos se recogen en Tabla 4 (variables independientes) y Tabla 5 (variables dependientes).

En las pruebas de correlación, la covariación fue positiva y de intensidad media para las variables *Interlínea Articular PTR* y *Volumen PTR-botón Patelar x Overstuffing Anterior* ($r = 0.52$, $p = .029$); en la estratificación por grupos ($p < .05$), el coeficiente de Pearson fue superior en los pacientes con *Flexo tras la PTR* ($r = 0.81$) y *Ahlbäck Grado 3-4* ($r = 0.77$). Para las variables *Puntuación Femoropatelar PTR* y *Descenso Hb*, la covariación fue negativa y de intensidad media ($r = -0.434$, $p = .049$); en la estratificación por grupos estadísticamente significativo ($p < .05$), destaca un valor del coeficiente de Pearson superior en los pacientes con *Artropatía Reumática* ($r = -0.76$) y con un criterio para *Artrosis Femoropatelar* ($r = -0.68$).

Estableciendo como variable dicotómica *Mejoría de más de 10 puntos en la Escala de Dolor Femoropatelar* tras la artroplastia rotuliana,

la prueba exacta de Fisher fue estadísticamente significativa ($p = .040$; ϕ y V de Cramer = 0.5) para el grupo *Déficit de Flexión <90° PTR-Botón Rotuliano*, revelando la relación de que todos los

pacientes con flexión de menos de 90° en PTR mejora más de 10 puntos en la escala tras la segunda intervención.

Tabla 4. Variables Independientes: Pruebas de Asociación

	X	S	t-student / U Mann-Whit- ney	p	d Cohen / g Hedges	g_{1-b}
<i>Interlínea Articular PTR</i>						
Gammagrafía PTR +	8,31	7,81	2,77	0,012	1,17	0,51
Gammagrafía PTR -	16,79	6,57				
<i>Volumen Rótula</i>						
Varones	658538,75	194076,43	6	0,019	1,71	0,63
Mujeres	397507,36	93079,84				
Déficit de Flexión en PTR +	364129,63	85042,66	12	0,013	1,21	0,4
Déficit de Flexión en PTR -	528622,10	172152,25				
<i>Volumen Rótula-Botón Patelar</i>						
Varones	72431	16745,73	4	0,011	1,93	0,67
Mujeres	46737,14	8487,38				
Déficit de Flexión en PTR +	44730	9229,52	17	0,041	1,01	0,49
Déficit de Flexión en PTR -	58620,4	16254,18				
<i>Overstuffing Anterior</i>						
Artropatía Reumática +	103,27	22,71	-2,71	0,013	1,35	0,59
Artropatía Reumática -	145,22	37,53				
Artrosis FP 2 o 3 criterios	153,99	28,80	21,5	0,04	0,87	0,37
Artrosis FP 1 criterio	124,22	38,95				
<i>Overstuffing Total</i>						
Artrosis FP 2 o 3 criterios	108,21	3,95	19	0,025	1,08	0,46
Artrosis FP 1 criterio	102,55	6,24				
<i>Insall-Salvati PTR</i>						
Artrosis FP 2 o 3 criterios	1,30	0,22	18	0,021	1,17	0,49
Artrosis FP 1 criterio	1,05	0,20				
<i>Meses entre Intervenciones</i>						
Gammagrafía Rotuliana +	38,00	17,71	19	0,032	1,1	0,49
Gammagrafía Rotuliana -	21,31	12,10				
<i>IMC (Kg/m²)</i>						
Estrechamiento FP < 3mm	33,25	3,30	2,132	0,046	0,95	0,52
Estrechamiento FP > 3 mm	30,34	2,78				
<i>Puntuación FP Resurfacing</i>						
Gammagrafía PTR +	18,30	6,13	27	0,029	1,01	0,49
Gammagrafía PTR -	23,17	2,92				
Sd. Ansioso — Depresivo +	17,60	4,12	-3,41	0,003	1,46	0,53
Sd. Ansioso — Depresivo -	23,75	4,29				

Tabla 5. Variables Dependientes

<i>Pruebas de Correlación</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>pHI</i>	<i>1-b</i>
Interlínea Articular-PTR y Volumen PTR x Overstuffing A	0,52	0,029	0,72	0,92
Puntuación FP PTR y Descenso Hb	-0,43	0,049	0,66	0,94
<i>Pruebas de Asociación</i>	<i>t-student / Z Wilcoxon</i>	<i>p</i>	<i>d Cohen / g Hedges</i>	<i>1-b</i>
Puntuación FP PTR / Rótula-Botón Patelar	-8789	0,001	1,87	0,99
Volumen Rótula / Rótula-Botón Patelar	11661	0,001	2,75	0,99
Grosor Rótula / Rótula-PTR	-2,548b	0,001	0,79	0,66
Grosor Rótula-PTR / Rótula-Botón Patelar	-4107	0,001	2,35	0,99
Interlínea Articular / PTR	5501	0,001	1,17	0,93

Discusión

Tras el *resurfacing* patelar en pacientes con dolor anterior de rodilla residual en PTR, la evolución clínica ha resultado favorable de forma parcial. En el interés por identificar relaciones entre variables que expliquen los datos obtenidos, hemos examinado varias respuestas estadísticamente significativas. La *Interlínea Articular* se elevó de media 5.8 mm ± 4.95 tras la PTR con preservación patelar. Dado el método de medida de la línea articular, consideramos que la ausencia de restauración de la línea articular ha sido fruto de un excesivo corte femoral distal durante la PTR. Entre ellas, aparece una asociación con la *Captación Global Gammagráfica Positiva* (media de 8.31 mm ± 7.81). En aquellas rodillas donde se realizó un corte femoral distal más amplio, pudo desarrollarse una mayor captación (26) que correspondería con un signo de movilización gammagráfica, posible causa de dolor en PTR.

Otras asociaciones de interés corresponden a la relación entre *Volumen Patelar* y el *Déficit de Flexión*: tanto en rótulas espongiadas como tras el *resurfacing*, el mayor volumen está presente en PTR con flexiones de > 90°; mayor *Overstuffing Anterior* en pacientes no reumáticos; a la presencia de *Artrosis Femoropatelar* en patelas altas (Índice *Insall-Salvati* alto); mayor *Estrechamiento Femoropatelar* en pacientes con *IMC* elevados (27); mayor tiempo de espera hasta reconvertir la rótula a pesar de *Captación Gammagráfica Patelar Positiva* (28); o mejores puntuaciones en la Escala de Dolor Femoropatelar tras el *resurfacing* patelar en aquellos pacientes sin *Síndromes Ansiosos-Depresivos* y *Captación Global Gammagráfica Negativa*.

Aunque invitan a reflexionar sobre la interpretación de los hallazgos clínicos y radiológicos, a pesar de ser significativos y con tamaño del efecto grande ($p < .05$; d de Cohen y g de Hedges > .80) los valores en las pruebas de asociación adolecen de una potencia ($1-b$) menor al 80%. Es decir, la probabilidad de hallar estas diferencias en otra población es pequeña y por tanto se incurriría en un *error de tipo II* (falsos negativos).

En cuanto a la entidad descrita como *Volumen Patelar*, hemos obtenido resultados con significación estadística en el caso de la correlación entre el producto del *Volumen Patelar PTR-Botón Rotuliano* por el *Overstuffing Anterior* y el aumento del valor *Interlínea Articular*, de forma estratificada. Es decir, en aquellas PTR donde se consiguió restaurar la interlínea articular, el volumen del compartimento anterior de la rodilla se incrementó sobre todo en los pacientes con *Flexo tras la PTR* y *Ahlbäck Grado 3-4* con una dependencia lineal fuerte. A pesar del aumento de estos valores, la media de las puntuaciones en las escalas de dolor ha mejorado.

Todos los pacientes con flexión < 90° en PTR vieron incrementada su puntuación en la Escala de Dolor Femoropatelar en más de 10 puntos tras el *resurfacing* patelar. De los que no presentaban este déficit de flexión, 7 mejoraron más de 10 puntos y 10 no. Según esta prueba de asociación (test exacto de Fisher), podemos razonar que los procedimientos secundarios de partes blandas que actúan sobre el balance articular tras la PTR (29) (artrolisis abierta con liberación de adherencias en fondos de saco articular, eversión de la rótula, liberación del retináculo lateral) intervienen en la modificación del dolor anterior de rodilla, pero la artroplastia por

sí misma en los casos sin ganancia articular pudo convertirse en un factor determinante.

Conclusiones

La implantación de un botón rotuliano en pacientes con PTR y dolor anterior de rodilla persistente ha supuesto una mejoría discreta de esta sintomatología según la EVA y la Escala de Dolor Femoropatelar. Sin embargo, no es posible sugerir la relación con una reducción de la sobrecarga en el compartimento anterior de la PTR debido a que tanto el *Volumen Patelar* como el *Overstuffing Anterior* se han visto incrementados tras ambos procedimientos. La medición del volumen patelar con el método descrito en radiografías convencionales puede contribuir a determinar la existencia de un conflicto en el espacio femoropatelar. No hemos encontrado asociación entre ningún parámetro radiológico o clínico con el poder estadístico suficiente que los relacione con la presencia de dolor anterior de rodilla en pacientes con PTR y tras la artroplastia patelar.

La decisión de actuar en un segundo tiempo para protetizar la rótula con la intención de mitigar el dolor anterior de rodilla tiene fundamento estadístico desde el concepto de asociación de variables: no podemos afirmar que la implantación del botón rotuliano por sí sola explique la mejoría experimentada por los pacientes sin atender, según esta serie de casos, a otros factores y procedimientos secundarios en el mismo acto como los derivados de la artroplastia abierta. Estos resultados son comparables con estudios previos (30) centrados en el *resurfacing* patelar secundario tras PTR.

Dada la naturaleza de este análisis, se ha trabajado con asociaciones entre variables independientes y dependientes seleccionadas. Otros donde puedan ser aplicados modelos de regresión lineal simple o múltiple, podrían ayudar a establecer causalidad entre aquellas clínicas y radiológicas recogidas y otras no incluidas en el presente estudio.

Bibliografía

1. Matz J, Lanting BA, Howard JL. Understanding the patellofemoral joint in total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2019;62(1):57-65. <https://doi.org/10.1503/cjs.001617>.

2. Villano M, Carulli C, Puccini S, Soderi S, Innocenti M. Painful knee prosthesis: surgical approach. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2011;8(2):26-28.

3. Boyd AD Jr, Ewald FC, Thomas WH, Poss R, Sledge CB. Long-term complications after total knee arthroplasty with or without resurfacing of the patella. *J Bone Joint Surg Am*. 1993 May;75(5):674-81. <https://doi.org/10.2106/00004623-199305000-00006>.

4. Migliorini F, Eschweiler J, Niewiera M, El Mansy Y, Tingart M, Rath B. Better outcomes with patellar resurfacing during primary total knee arthroplasty: a meta-analysis study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019 Oct;139(10):1445-1454. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03246-z>.

5. Maney AJ, Koh CK, Frampton CM, Young SW. Usually, Selectively, or Rarely Resurfacing the Patella During Primary Total Knee Arthroplasty: Determining the Best Strategy. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Mar 6;101(5):412-420. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00389>.

6. Karnezis IA, Vossinakis IC, Rex C, Fragkiadakis EG, Newman JH (2003) Secondary patellar resurfacing in total knee arthroplasty: results of multivariate analysis in two case-matched groups. *J Arthroplasty* 18:993-8. [https://doi.org/10.1016/S0976-5662\(11\)60048-9](https://doi.org/10.1016/S0976-5662(11)60048-9).

7. Daniilidis K, Vogt B, Gosheger G, et al. Patellar resurfacing as a second stage procedure for persistent anterior knee pain after primary total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2012;36(6):1181-1183. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1463-8>.

8. Michalik R, Rath B, Springorum HR, Lüring C, Tingart M. Vorderer Knieschmerz nach Knie-TEP-Implantation : Ursachen, Diagnostik und Therapie [Anterior knee pain after total knee arthroplasty : Causes, diagnosis and treatment]. *Orthopade*. 2016 May;45(5):386-98. German. <https://doi.org/10.1007/s00132-016-3256-7>.

9. Springorum HR, Rath B, Baier C, Lechler P, Lüring C, Grifka J. Patellofemoraler Schmerz nach primärer Knieendoprothetik : Behandlungsalgorithmus und Literaturüberblick [Patellofemoral pain after total knee arthroplasty: clinical pathway and review of the literature]. *Orthopade*. 2011 Oct;40(10):907-11, 914-6. German. <https://doi.org/10.1007/s00132-011-1779-5>.

10. Petersen W, Rembitzki IV, Brüggemann GP, Ellermann A, Best R, Koppenburg AG, Liebau C. Anterior knee pain after total knee arthroplasty: a narrative review. *Int Orthop*. 2014 Feb;38(2):319-28. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2081-4>.

11. Barrack RL, Wolfe MW, Waldman DA, Milicic M, Bertot AJ, Myers L. Resurfacing of the patella in total knee arthroplasty, a prospective, randomized, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(8):1121-1131. <https://doi.org/10.2106/00004623-199708000-00002>.

12. Bourne RB, Rorabeck CH, Vaz M, Kramer J, Hardie R, Robertson D. Resurfacing versus not resurfacing the patella during total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 1995 Dec;(321):156-61. https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_512_16.

13. Schiavone Panni A, Cerciello S, Del Regno C, Felici A, Vasso M. Patellar resurfacing complications in total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2014 Feb;38(2):313-7. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2244-3>.
14. Schindler OS. The controversy of patellar resurfacing in total knee arthroplasty: Ibisne in medio tutissimus? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Jul;20(7):1227-44. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-1985-7>.
15. Parvizi J, Mortazavi SM, Devulapalli C, Hozack WJ, Sharkey PF, Rothman RH. Secondary resurfacing of the patella after primary total knee arthroplasty does the anterior knee pain resolve? *J Arthroplasty*. 2012 Jan;27(1):21-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.04.027>.
16. Jain R, Kalia RB, Das L. Anthropometric measurements of patella and its clinical implications. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Dec;29(8):1765-1769. <https://doi.org/10.1007/s00590-019-02490-8>.
17. Huang AB, Luo X, Song CH, Zhang JY, Yang YQ, Yu JK. Comprehensive assessment of patellar morphology using computed tomography-based three-dimensional computer models. *Knee*. 2015 Dec;22(6):475-80. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2015.05.010>.
18. Goicoechea N, Hinarejos P, Torres-Claramunt R, Leal-Blanquet J, Sánchez-Soler J, Monllau JC. Patellar denervation does not reduce post-operative anterior knee pain after primary total knee arthroplasty with patellar resurfacing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020 Aug 5. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06164-5>.
19. Engh GA, Parks NL, Ammeen DJ. Influence of surgical approach on lateral retinacular releases in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;331:56-63.
20. Bullens PH, van Loon CJ, de Waal Malefijt MC, Laan RF, Veth RP. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: a comparison between subjective and objective outcome assessments. *J Arthroplasty*. 2001 Sep;16(6):740-7. <https://doi.org/10.1054/arth.2001.23922>.
21. Kim BS, Reitman RD, Schai PA, Scott RD. Selective patellar nonresurfacing in total knee arthroplasty. 10 year results. *Clin Orthop Relat Res*. 1999 Oct;(367):81-8.
22. Kim J, Nelson CL, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty. Prevalence of the complication and outcomes of revision. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Jul;86(7):1479-84.
23. Beldman M, Breugem SJ, van Jonbergen HP. Overstuffing in total knee replacement: no effect on clinical outcomes or anterior knee pain. *Int Orthop*. 2015 May;39(5):887-91. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2548-y>.
24. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology*. 1971 Oct;101(1):101-4. <https://doi.org/10.1148/101.1.101>.
25. Bieger R, Huch K, Kocak S, Jung S, Reichel H, Kappe T. The influence of joint line restoration on the results of revision total knee arthroplasty: comparison between distance and ratio-methods. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014 Apr;134(4):537-41. <https://doi.org/10.1007/s00402-014-1953-4>.
26. Scheurer P, Reininga IH, van Jonbergen HP, van Raay JJ. Secondary patellar resurfacing following total knee arthroplasty : A cohort study in fifty eight knees with a mean follow-up of thirty one months. *Int Orthop*. 2015 Jul;39(7):1301-6. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2684-z>.
27. Rajgopal V, Bourne RB, Chesworth BM, MacDonald SJ, McCalden RW, Rorabeck CH. The impact of morbid obesity on patient outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2008 Sep;23(6):795-800. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.08.005>.
28. Ahmad R, Kumar GS, Katam K, Dunlop D, Pozo JL. Significance of a “hot patella” in total knee replacement without primary patellar resurfacing. *Knee*. 2009 Oct;16(5):337-40. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2009.02.001>.
29. Manrique J, Gomez MM, Parvizi J. Stiffness after total knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 2015 Apr;28(2):119-26. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396079>.
30. Daniilidis K, Vogt B, Gosheger G, Henrichs M, Dieckmann R, Schulz D, Hoell S. Patellar resurfacing as a second stage procedure for persistent anterior knee pain after primary total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2012 Jun;36(6):1181-3. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1463-8>.