




# Tendencias en la cirugía de artroplastía total de rodilla en Chile. ¿Cómo las estamos operando?

## *Trends in Total Knee Replacement Surgery in Chile. How Are We Operating Them?*

Diego Edwards<sup>1,2</sup>  Juan Pablo Casas-Cordero<sup>2,3</sup> Felipe Marín<sup>2</sup> Julián Alonso<sup>2</sup> Daniel Cerda<sup>2</sup>  
Manuel Acosta<sup>2</sup> Gerardo Zelaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Traumatología y Ortopedia y Cirugía de Rodilla, Clínica Alemana, Santiago, Región Metropolitana, Chile

<sup>2</sup> Departamento de Traumatología y Ortopedia y Cirugía de Rodilla, Hospital La Florida, Santiago, Región Metropolitana, Chile

<sup>3</sup> Programa de Especialización en Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile

Dirección para correspondencia Diego Edwards, Departamento de Traumatología y Ortopedia y Cirugía de Rodilla, Clínica Alemana y Hospital La Florida, Vitacura 5951, Santiago, Región Metropolitana, Código Postal 7690888, Chile (e-mail: edwardsdiego@gmail.com).

Rev Chil Ortop Traumatol 2024;65(1):e47–e54.

### Resumen

**Introducción** La artroplastía total de rodilla (ATR), que ha tenido un aumento importante en la población en las últimas décadas, presenta una gran variación en su estudio y técnica entre los distintos países. En la actualidad no hay datos nacionales registrados que evalúen la forma de su implementación.

**Objetivo** Registrar las tendencias respecto de la ATR en distintos aspectos en Chile y compararlas con los registros de otros países.

**Materiales y Métodos** Se realizó una encuesta vía email a cirujanos de rodilla en Chile considerando cuatro aspectos: generalidades, estudio preoperatorio, técnica quirúrgica y técnica de cementación. Se excluyeron las encuestas que no rellenadas por completo. Se analizaron los datos generales y separados según años de experiencia (ADE). Se compararon los datos con los obtenidos en estudios internacionales.

**Resultados** Se obtuvieron 87 encuestas completas. La mayoría de los encuestados realizaba entre 25 y 50 ATR en 1 año (44%), y el 16%, más de 75. Sólo un 20% utilizaba la modalidad ambulatoria, y un 43% creía que siempre deben ser hospitalizadas (mayor frecuencia en los cirujanos con más de 10 ADE). Un 18% utilizaba algún sistema robótico, con mayor frecuencia en cirujanos con más de 10 ADE; los sistemas más usados fueron ROSA y CORI. El 90% creía que la ATR debería ser parte del programa de Garantías Explícitas de Salud (GES), sin diferencias según ADE. El 81% usaba sistema estabilizado posterior (*posterior-stabilized*, PS, en inglés), 96% realizaba un abordaje parapatelar medial, 82% usaba guía extramedular tibial, 41% tendía a recambiar la patela, y un 35% no usaba torniquete (ninguna de las variables mostró diferencias según ADE). Sólo un 31% utilizaba cementación al vacío (mayor frecuencia en el grupo

### Palabras clave

- ▶ artroplastía total de rodilla
- ▶ encuesta nacional
- ▶ técnica quirúrgica
- ▶ técnica de cementación

### recibido

08 de mes de julio de 2023

### aceptado

01 de abril de 2024

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0044-1786501>.

ISSN 0716-4548.

© 2024. Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

con menos de 10 ADE), 95% colocaba el cemento en componentes y en hueso, 75% colocaba en la quilla, y 56% utilizaba el dedo para colocarlo (sólo 22% con pistola). La secuencia más frecuente de cementación fue tibia-fémur-patela. En la mayoría de los aspectos evaluados, se observaron diferencias importantes con estudios de otros países.

**Conclusión** Existe una gran variabilidad en la realización de ATR en Chile, con tendencias distintas a las de otros países. En general, en relación con los distintos ADE, no hay grandes diferencias en la técnica quirúrgica, sí habiendo diferencias en la técnica de cementación y en el uso de sistemas robóticos.

## Abstract

**Introduction** Total knee replacement (TKR) significantly increased among the population in recent decades, and it shows great variation in its study and technique in different countries. There is no registered Chilean data to assess TKR implementation.

**Objective** To record the trends in TKR in different aspects within Chile and compare them with records from other countries.

**Materials and Methods** We conducted an email survey among knee surgeons in Chile considering four aspects: general features, preoperative study, surgical technique, and cementation technique. We excluded surveys not completed in full. The analyses included overall data and data per years of experience (YOEs), and we compared the results with those of international studies.

**Results** We obtained 87 complete surveys. Most respondents performed 25 to 50 TKRs each year (44%), with only 16% performing over 75 TKRs. Only 20% used the ambulatory modality, while 43% believed patients always require hospitalization (especially surgeons with more than 10 YOEs). Robotic systems were used by 18% of the surgeons, especially those with more than 10 YOEs; the most used systems were ROSA and CORI. In total 90% of the respondents believed TKR should be part of the Explicit Health Guarantees (*Garantías Explícitas de Salud*, GES, in Spanish) program, with no differences in terms of YOEs. A total of 81% used the posterior-stabilized (PS) system, 96% performed a medial parapatellar approach, 82% used an extramedullary tibial guide, 41% tended to replace the patella, and 35% did not use a tourniquet (none of the variables showed differences according to YOEs). Only 31% used vacuum cementation (with a higher frequency in the group with fewer than 10 YOEs), 95% placed cement on components and bone, 75% placed it in the keel, and 56% used finger packing (only 22% with a gun). The most common cementation sequence was tibia-femur-patella. In most aspects evaluated, we observed important differences compared with studies from other countries.

**Conclusion** There is a high variability in the performance of TKR in Chile, with different trends compared with those of other countries. Overall, there are no major differences in the surgical technique concerning YOEs, although there is variation in the cementation technique and the use of robotic systems.

## Keywords

- total knee replacement
- national survey
- surgical technique
- cementation technique

## Introducción

La artroplastía total de rodilla (ATR) es una de las cirugías ortopédicas más frecuentes en el mundo, la cual mejora la calidad de vida en pacientes con gonartrosis en estadio avanzado.<sup>1,2</sup> En Chile, la tasa de ATR prepandemia (2019) era de 28,2 por cada 100 mil habitantes, lo que corresponde a más de 5 mil procedimientos al año.<sup>3</sup> Actualmente, la lista de espera para ATR en Chile es la segunda más grande del país según los registros del Ministerio de Salud,<sup>3</sup> lo que

hace suponer que tanto la tasa de ATR como el valor absoluto deberían presentar un aumento en el corto plazo.

Existen países que cuentan con registros nacionales o información respecto a la técnica que utilizan durante la ATR (como Australia, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia, Estados Unidos y Reino Unido).<sup>4-9</sup> Sin embargo, no contamos con registros nacionales en países latinoamericanos que nos ayuden a comprender cuál es nuestra realidad local; el único registro publicado es el de la Sociedad Latinoamericana de

Artroscopía, Reconstrucción Articular y Trauma Deportivo (SLARD), lo cual incorpora a varios países del continente.<sup>10</sup>

El objetivo del presente trabajo es estudiar las tendencias actuales en Chile y analizar distintos aspectos técnicos entre los cirujanos de rodilla al momento de operar una ATR y compararlos con los registros publicados por otros países.

## Materiales y Métodos

Se generó una encuesta nacional en relación con la ATR a rellenar por cirujanos de la especialidad que trabajen en Chile según su propia experiencia y preferencias. Las preguntas tenían múltiples alternativas, con la opción de elegir sólo una, y se basaron principalmente en cuatro aspectos: generalidades, estudio preoperatorio, técnica quirúrgica y técnica de cementación (► **Anexo 1**). Se excluyeron aquellos casos que no contaran con todas las respuestas emitidas en el sistema.

Los cirujanos fueron localizados mediante el registro de participación en el comité nacional de cirugía artroscópica y reemplazo articular de rodilla, a los que se les envió la encuesta por vía telefónica o email usando la plataforma de Google Forms. Las respuestas fueron registradas en la misma plataforma y luego traspasadas a una planilla del programa Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, Estados Unidos) para análisis de subgrupos y estratificación según años de experiencia (ADE), siempre manteniendo el anonimato de los encuestados.

Finalmente, se compararon los datos obtenidos con lo publicado en los registros nacionales de los países que lo poseen y con lo obtenido en la encuesta realizada a los integrantes de SLARD.

## Resultados

Se logró obtener 87 encuestas completas, de un total de 192 participantes al momento de realizarla (45% de respuestas). El resultado individual de cada respuesta se puede observar en el ► **Anexo 1**.

### En Relación con las Generalidades

La mayoría de los encuestados realizaba entre 25 y 50 ATR al año (44%), y un 16% realizaba más de 75 casos anuales.

Un 20% utilizaba la modalidad ambulatoria, aunque, de estos, casi la mitad refirió hacerlo con una baja frecuencia (menos del 20% de sus casos). Un 43% estimaba que las ATR debieran ser siempre tratadas de forma hospitalizada; esta opinión tuvo mayor frecuencia en los cirujanos con más ADE (menos de 10 ADE: 33%; más de 20 ADE: 62%). Un 37% refirió que no lo realizaba por no tener la infraestructura adecuada.

La mayoría de los encuestados (81,6%) utilizaba el sistema con sacrificio del ligamento cruzado posterior (*posterior-stabilized*, PS, en inglés). El sistema sin sacrificio del ligamento cruzado posterior (*cruciate-retaining*, CR, en inglés) tuvo un aumento en su uso cuando estuvo en asociación a un sistema robótico (ROSA [Zimmer Biomet Robotics, Montpellier, Francia] y CORI [Smith & Nephew, Londres, Reino Unido]).

La utilización de sistema robótico alcanzó un 18%, lo que tuvo una mayor frecuencia en los cirujanos con más ADE

(menos de 10 ADE: 13%; más de 20 ADE: 35%). Los sistemas más utilizados (por 85% de los cirujanos que usan sistemas robóticos) fueron ROSA y CORI.

En relación con el programa nacional de Garantías Explícitas en Salud (GES), un 90% de los encuestados creía que la ATR debería estar incorporada en el programa, sin encontrar diferencias en los encuestados según ADE.

### En Relación con el Estudio Preoperatorio

La mayoría de los encuestados (56%) realizaba el estudio radiográfico en proyecciones anteroposterior, lateral, axial y de Rosenberg, y telerradiografía. Un 14% y un 31% refirieron no utilizar la telerradiografía y la proyección de Rosenberg de forma rutinaria, respectivamente.

Un 93% refirió utilizar el eje mecánico en la planificación preoperatoria; un 69% definió el ángulo de corte en el fémur distal según la diferencia entre los ejes mecánico y anatómico; y un 11,5% siempre utilizaba los mismos grados, independiente de la diferencia entre los ejes.

### En Relación con la Técnica Quirúrgica

Respecto al abordaje quirúrgico, un 96,6% utilizaba el abordaje parapatelar medial, y un 2,3% (2 cirujanos) lo variaba “caso a caso.”

Un 78% de los cirujanos utilizaba más de una referencia para definir la rotación del componente femoral; dentro de los cirujanos que sólo se guiaban por 1 referencia, la más utilizada fue el eje epicondileo (16,3%).

La respuesta respecto al recambio patelar tuvo una gran variación, sin marcar una tendencia hacia ninguna opción: las 6 alternativas tuvieron una frecuencia entre 15% y 27%. Un 41% de los cirujanos tendía a reemplazar la patela (en 80% a 100% de sus casos operados), mientras que un 42,5% tendía a no hacerlo (en 0% a 20% de sus casos operados). El resto (16,1%) respondió “a veces” (en 50% de sus casos). No hubo diferencias relevantes al comparar las respuestas según ADE.

Un 82% utilizaba la guía extramedular para trabajar la tibia, y un 80%, el sistema de *gaps* para chequear la estabilidad en flexoextensión antes de colocar los componentes definitivos, sin diferencias según ADE.

Respecto al uso de torniquete, un 34,5% no lo utilizaba, y un 12% lo encendía sólo al momento de cementar. El resto (cerca del 50%) lo utilizaba la mayor parte de la cirugía; de estos, la mayor parte lo utilizaba hasta que hubiesen fraguado los componentes (31% de todos los encuestados). No se observaron diferencias según ADE.

La mayoría de los cirujanos comenzaba la colocación de los implantes por la tibia (74,8%); un 12,6%, por el fémur; y un 12,6%, por la patela. La secuencia más frecuente fue tibia-fémur-patela (72,4%).

El 88% de los cirujanos esperaba hasta que el cemento hubiese fraguado antes de comprobar la estabilidad de la rodilla, mientras que un 12% no lo esperaba antes de evaluarla.

### En Relación con la Técnica de Cementación

La cementación mediante sistemas al vacío era utilizada por un 31% de los encuestados, siendo más frecuentemente usada por cirujanos con menos ADE (menos de 10 ADE:



Imagen 1 Uso de cementación al vacío según los años de experiencia.

36%; más de 20 ADE: 20%), tal como lo muestra la **Imagen 1**. Un 95,4% colocaba el cemento tanto en los componentes como en el hueso previo a su colocación definitiva, y un 4,6% lo colocaba sólo en el implante, sin diferencias según ADE.

Hubo una tendencia marcada a colocar cemento en la quilla, con sólo 15% de los encuestados que no lo hacía. La mayoría de los encuestados colocaba el cemento con el dedo (56,1%) o con una espátula (18,3%); sólo un 22% de los cirujanos utilizaba una pistola para su colocación. La mayoría de los cirujanos (95,3%) llevaba a cabo la cementación en 1 tiempo, y sólo un 3,5%, en 2 tiempos.

En la mayoría de los aspectos evaluados, se observaron diferencias importantes en relación con los registros nacionales de otros países, teniendo más similitudes con el registro SLARD (especialmente en la técnica quirúrgica).

## Discusión

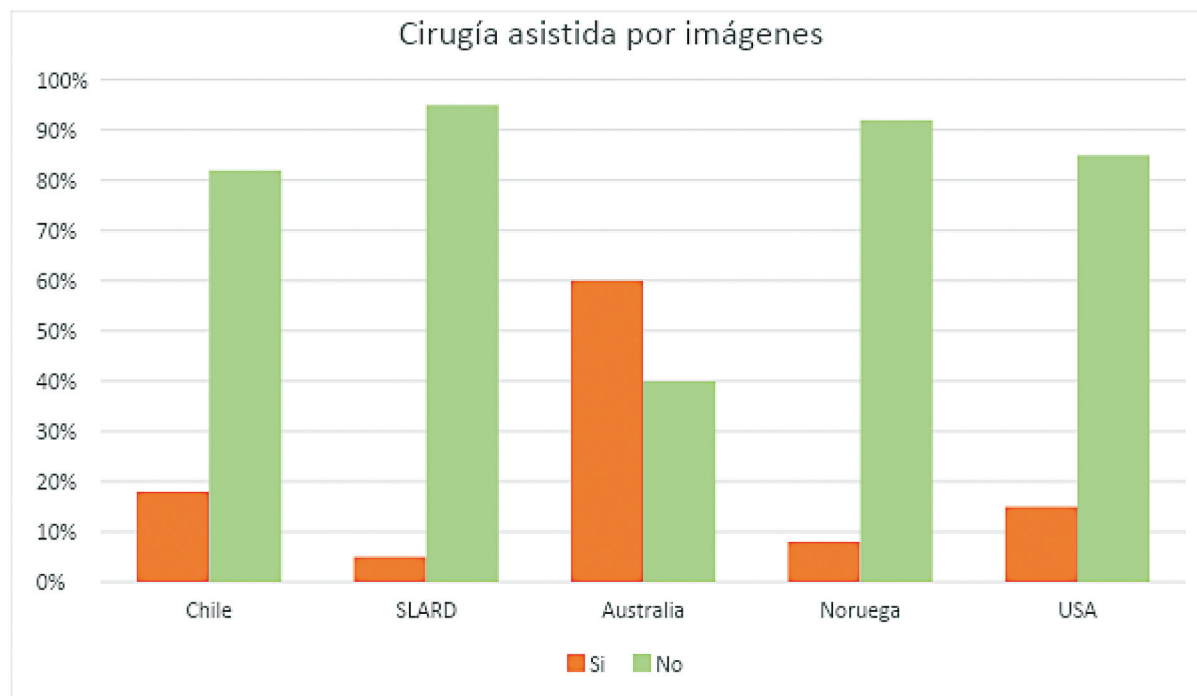
La principal fortaleza de este estudio es poder lograr, por lo que nosotros sabemos, el primer registro en relación con la forma en que se lleva a cabo la ATR en Chile. La ATR es un procedimiento que se realiza cada vez con mayor frecuencia; en nuestro país, la tasa por 100 mil habitantes fue en constante aumento en la última década, pasando de 6,4 en 2010 a 28,2 en 2019,<sup>3</sup> y sólo pudo ser frenada por la pandemia de enfermedad por coronavirus (*coronavirus disease 2019*, COVID-19, en inglés); sin embargo, las tasas ya están creciendo rápidamente de vuelta. A pesar de esto, no contamos aún con un registro nacional que nos ayude a objetivar y entender mejor aspectos importantes de la cirugía y cómo las estamos operando. Este estudio logró un 45% de respuestas dentro de la población objetivo (comité nacional de cirugía artroscópica y reemplazo articular de rodilla), lo que podría verse como un número bajo; sin embargo, es importante considerar que en Chile hay muchos especialistas de rodilla que no tienen mayor contacto con cirugía protésica, por lo que era esperable que hubiera una pérdida alta al momento de realizar la encuesta, razón por la cual es razonable inferir que el índice de respuesta dentro de los cirujanos que se dedican a la cirugía protésica de rodilla fue bastante más elevado.

Respecto a las generalidades, encontramos que un 67% de los cirujanos en el país operan menos de 50 ATR al año. Esto sería

similar a registros de países como Nueva Zelanda y Reino Unido, pero diferente al registro SLARD. Nueva Zelanda reporta que el 33% opera más de 40 ATR al año; en Reino Unido, el 34% opera menos de 25 ATR al año, y sólo el 12% opera más de 100 al año. En el caso del estudio latinoamericano SLARD, el 54% refiere operar menos de 30 ATR al año, lo que parece ser un número inferior a lo encontrado en este estudio, ya que sólo un 24,1% de los encuestados refirió operar menos de 25 ATR al año.<sup>10</sup>

Este estudio muestra que el número de cirujanos que realiza la ATR de manera ambulatoria aún es bajo, con sólo un 12% que lo hace de forma frecuente; es más, parece haber aún cierta aprensión al respecto, ya que casi la mitad de los encuestados cree que no debería considerarse. Los registros nacionales que encontramos publicados no reportan el porcentaje de ambulatorización de la ATR, por lo que no podemos realizar una comparación objetiva; sin embargo sabemos de estudios que informan del aumento explosivo que ha tenido la ATR, pasando en Estados Unidos de 0,2% de los casos el año 2017 a 36,4% el 2019.<sup>11</sup> Podemos de todos modos comentar que en Chile es posible que la tendencia vaya cambiando en el tiempo, ya que los cirujanos más jóvenes son los que la consideran con más frecuencia, sumado a lo que ha ocurrido en países como Estado Unidos, donde se eliminó el año 2018 por parte de Medicare y Medicaid el reembolso de ATR sólo a pacientes hospitalizados, estando ya cubiertos para pacientes que se operan de forma ambulatoria.<sup>12</sup>

Los sistemas robóticos han comenzado a usarse con mayor frecuencia en Chile en los últimos años; así es como vemos que un 18% de los encuestados refirió estar usando algún sistema tecnológico. Esto no significa que el 18% de las ATR sean mediante robot, por lo que no podemos compararnos con los datos publicados en otros registros, como el registro australiano, que muestra que el 60% de las ATR operadas el año 2021 contaban con algún sistema de asistencia, como navegación, robot o *image-derived instrumentation* (IDI), o el registro americano<sup>8</sup>, que muestra un 14,7% el año 2022 (**Imagen 2**). Sí podemos decir que en Chile hay un mayor número de cirujanos que usa estos sistemas en comparación a la región, según el registro SLARD (5%). También podemos afirmar que en Chile los sistemas robóticos se utilizan con mayor frecuencia por cirujanos de mayor experiencia en comparación a los de menor experiencia (35% versus 13%,

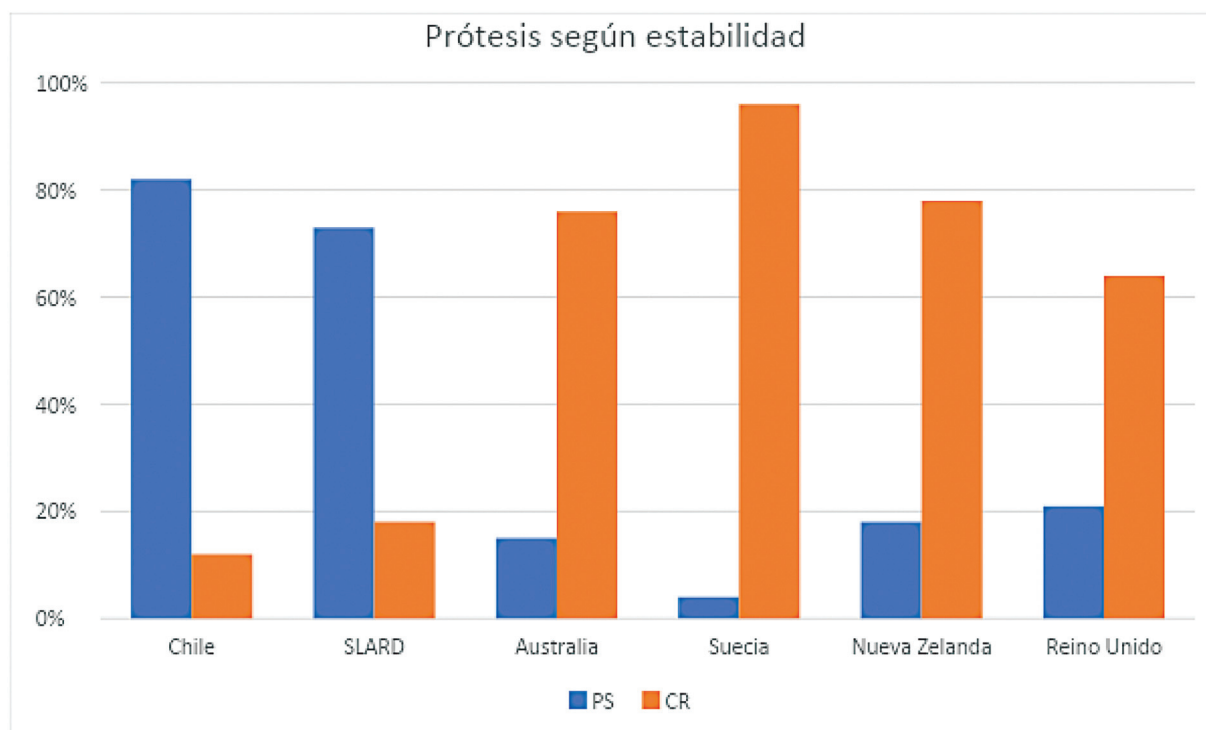


**Imagen 2** Cirugía guiada por imágenes.

respectivamente), lo que probablemente tiene relación con el mayor acceso de estos sistemas en el área privada, lugar donde se concentra un mayor porcentaje de cirujanos con más de 20 ADE en el país.

La mayoría de los cirujanos en Chile utiliza el sistema PS (81,6%) en las ATR, lo que contrasta con lo publicado en

Suecia (CR: 96%; PS: 4%), Australia (CR: 76%; PS: 15%; *medial pivot*: 9%) o en Nueva Zelanda (CR: 78%; PS: 18%)<sup>4,5,7</sup> (→ **Imagen 3**); en estos últimos 2 registros, la razón que se menciona para usar en mayor proporción el sistema CR sería por tener una revisión levemente menor que la con el sistema PS. En Chile, no contamos con estudios publicados que



**Imagen 3** Prótesis según el sistema de estabilización.



comparen los sistemas CR y PS, sólo reportes de cohortes no comparativas,<sup>13,14</sup> por lo que la elección sigue siendo basada en la experiencia personal. Si bien existió una asociación respecto al uso de los componentes CR con el sistema robótico ROSA, esto ocurrió debido a que uno de los grupos que utilizaba dicho sistema robótico (y que contestó la encuesta) utilizaba con anterioridad prótesis tipo CR.

Respecto a la técnica quirúrgica, la mayoría de los cirujanos utilizaba un abordaje parapatelar medial (96,6%), lo que es similar a lo que reportan los registros nacionales de otros países.

La decisión de realizar el recambio patelar ha sido siempre un motivo de discusión, con países que muestran tasas altas de recambio (Estados Unidos: 92–94%; Australia: 76%); sin embargo, otros países registran valores muy bajos (Nueva Zelanda: 35%; Noruega: 7%; Suecia 4%). El presente estudio evidenció que un 41% tendía a recambiar la patela en la mayoría de los casos, lo que está más en línea con el estudio SLARD (alrededor del 50%).<sup>10</sup> La decisión se deja al criterio del cirujano, con base en la experiencia local, como es el caso del registro australiano, que mostró una tasa de revisión levemente más alta en pacientes operados sin recambio patelar, lo que motivó un cambio en su conducta alrededor del año 2010.<sup>4</sup>

En relación con el uso de torniquete, alrededor del 65% lo utilizaba en algún momento de la cirugía; esta tendencia fue similar a la de los países de la región, tal como lo muestra el estudio SLARD, muy similar también al registro de Noruega,<sup>6</sup> el que reportó un 61% de uso el año 2020. Sin embargo, los registros a nivel mundial son muy variables, como en Estados Unidos, en que un estudio<sup>15</sup> reportó hasta un 100% de uso el año 2010, mientras que Suecia registró un 28% de uso el año 2021.<sup>7</sup>

Finalmente, respecto a la técnica de cementación, observamos que sólo un 31% de los cirujanos utilizaba sistemas al vacío; sin embargo, esta frecuencia es más alta en cirujanos más jóvenes. No hay muchas publicaciones en relación a este punto, pero una encuesta respondida el año 2022 por 903 cirujanos de rodilla en Estados Unidos<sup>16</sup> mostró que el 80% utilizaba sistemas al vacío en la ATR. Existe literatura algo contradictoria respecto al beneficio de utilizar sistemas al vacío, habiendo trabajos que muestran más penetración del cemento en el hueso,<sup>17</sup> mientras que otros no mostrarían grandes diferencias,<sup>18</sup> por lo que aún no contamos con guías claras respecto a qué técnica a utilizar, lo que explica por qué en muchos países (incluido Chile) no es aún popular su uso.

## Conclusión

Existe una gran variabilidad en la realización de artroplastias de rodilla en Chile, con algunas tendencias similares y otras muy distintas a registros de otros países, habiendo una mayor similitud con el registro latinoamericano SLARD. En general, en relación con los distintos ADE, no hay grandes diferencias en la técnica quirúrgica, sí habiendo diferencias en la técnica de cementación y en el uso de sistemas robóticos.

## Nota

El presente trabajo cuenta con la aprobación de todos sus integrantes.

## Financiamiento

Los autores declaran que no han recibido ayudas específicas de organismos del sector público, sector comercial, o entidades sin fines de lucro para la realización de esta investigación.

## Conflicto de Intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses que declarar.

## Referencias

- 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(04):780–785. Doi: 10.2106/JBJS.F.00222
- Baker PN, Rushton S, Jameson SS, Reed M, Gregg P, Deehan DJ. Patient satisfaction with total knee replacement cannot be predicted from pre-operative variables alone: A cohort study from the National Joint Registry for England and Wales. *Bone Joint J* 2013;95-B(10): 1359–1365. Doi: 10.1302/0301-620X.95B10.32281
- Barahona M, Martínez Á, Barahona M, Ramírez M, Barrientos C, Infante C. Impact of COVID-19 outbreak in knee arthroplasty in Chile: a cross-sectional, national registry-based analysis. *Medwave* 2022;22(04):e8731. Spanish, English Doi: 10.5867/medwave.2022.04.002511. PMID: 35580323
- Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report. Adelaide, Australia: AOAhttps://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2022
- The New Zealand Joint Registry. Annual Report. <https://www.nzoa.org.nz/annual-reports>
- Norwegian Arthroplasty Register. Annual report of The Norwegian Arthroplasty Register, The Hip Fracture Register, Knee Ligament Register and Pediatric Hip Register of Norway. DOI:10.13140/RG.2.2.34266.26566
- Swedish Knee Arthroplasty Register. [https://registercentrum.blob.core.windows.net/sar/tr/SAR-Annual-Report-2022\\_EN-HkgQE89Nus.pdf](https://registercentrum.blob.core.windows.net/sar/tr/SAR-Annual-Report-2022_EN-HkgQE89Nus.pdf)
- American Joint Replacement Registry Available at: [http://www.ajrr.net/images/annual\\_reports/AJRR-2017-Annual-Report-Final.pdf?hsCtaTracking=61a2fedc-0f48-4241-a282-2bca6e4b68ad%7Ce4ed88d8-6b8e-4d0c-9a47-d1c169759e83](http://www.ajrr.net/images/annual_reports/AJRR-2017-Annual-Report-Final.pdf?hsCtaTracking=61a2fedc-0f48-4241-a282-2bca6e4b68ad%7Ce4ed88d8-6b8e-4d0c-9a47-d1c169759e83)
- National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. <https://reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2019th%20Annual%20Report%202022.pdf>
- Figueroa D, Figueroa F, Calvo R, Vaisman A, Figueroa M, Putnis S. Trends in Total Knee Arthroplasty in a Developing Region: A Survey of Latin American Orthopaedic Surgeons. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(05):189–193. Doi: 10.5435/JAAOS-D-19-00260
- Barnes CL, Iorio R, Zhang X, Haas DA. An examination of the adoption of outpatient total knee arthroplasty since 2018. *J Arthroplasty* 2020;35(6S):S24–S27. Doi: 10.1016/j.arth.2020.01.073
- Centers for Medicare & Medicaid Services. Total knee arthroplasty (TKA) removal from the Medicare Inpatient-Only (IPO) list and application of the 2-Midnight Rule. Available at: <https://www.cms.gov/Outreach-and-Education/Medicare-Learning-Network-MLN/MLNMattersArticles/Downloads/SE19002.pdf>. Accessed February 5, 2020
- Numair J. Total knee arthroplasty with preservation of the posterior cruciate ligament: results after 7 years of follow-up. Total knee arthroplasty with preservation of the posterior cruciate ligament: results after 7 years of follow-up. *Rev Chill Orthop Traumatol* 1998;39(02):32–43

- 14 Paulos J, Wagner E, Lisoni A. Total knee arthroplasty with posterior stabilized prosthesis: 10 years experience. Total knee arthroplasty with posterior stabilized prosthesis: 10 years experience. *Rev Chil Orthop Traumatol* 2001;42(01):29–36
- 15 Berry DJ, Bozic KJ. Current practice patterns in primary hip and knee arthroplasty among members of the American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty* 2010;25(6, Suppl)2–4. Doi: 10.1016/j.arth.2010.04.033
- 16 Martin JR, Archibeck MJ, Gililland JM, et al. Trends in Total Knee Arthroplasty Cementing Technique Among Arthroplasty Surgeons—A Survey of the American Association of Hip and Knee Surgeons Members. *J Arthroplasty* 2022;•••: Epub ahead of print. Doi: 10.1016/j.arth.2022.12.034
- 17 Lutz MJ, Pincus PF, Whitehouse SL, Halliday BR. The effect of cement gun and cement syringe use on the tibial cement mantle in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24(03):461–467. Doi: 10.1016/j.arth.2007.10.028
- 18 Kopec M, Milbrandt JC, Duellman T, Mangan D, Allan DG. Effect of hand packing versus cement gun pressurization on cement mantle in total knee arthroplasty. *Can J Surg* 2009;52(06):490–494