

40° aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: “ENDO model”

Carlos M. Autorino

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

En 2021, se cumplen 40 años de la publicación original que describió al implante “*intracondilar con capacidad rotatoria Endo-Model*”, evolución del diseño precedente St. George, ahora capaz de proveer doble grado de libertad de movimiento y reducir la tensión en la interfase cemento-hueso. Condición singular es que dicha publicación no es referida en estudios bibliométricos, a pesar de lo cual su indicación electiva está aún vigente tras cuatro décadas. Un trabajo merece la calificación de “clásico” no exclusivamente por el volumen de citaciones, sino fundamentalmente por la confianza que inspira la aplicación de su contenido en el largo plazo. Contemporáneamente, todas las compañías de la industria de implantes que lideran el mercado internacional han incorporado en sus catálogos un modelo propio de implante a bisagra rotacional. La magnitud de constricción comparativa es un dilema y, por ende, materia de discusión. Contemporáneamente aplicando la tecnología de sensores inerciales se ha logrado resolver la cuestión: la bisagra rotacional ofrece menor constricción que el implante de constricción condilar.

Palabras clave: Reemplazo total de rodilla; bisagra; bisagra rotacional; historia del reemplazo de rodilla; ENDO-Model.

Nivel de Evidencia: V

40th Anniversary of a Publication Presenting an Implant That Is Still in Use: “ENDO model”

ABSTRACT

The year 2021 marks the 40th anniversary of the original publication describing the “Endo-model intracondylar rotational” implant, the evolution of the previous St Georg design, now providing two-degree-of-freedom motion and reducing stress on the cement-bone interface. A unique condition is that the publication is not reported in bibliometric studies, although its elective indication still exists after four decades. A work deserves the qualification of “classic” not only for the volume of citations but fundamentally for the confidence that the application of its content inspires in the long term. Currently all the leading international companies in the implant industry have included in their catalogs their own rotating hinge implants. The scale of comparative constriction is a dilemma and thus a topic for discussion. Currently, the matter has been solved applying inertial sensors technology: the rotating hinge provides less constriction than the condylar constriction implant.

Key words: Total knee arthroplasty; hinge; rotating hinge; story of knee replacement; ENDO model.

Level of Evidence: V

No son muchos los implantes actualmente disponibles que han cumplido 40 años de uso.

Probablemente sean los alambres de Kirschner, y las clavijas y el estribo de Steinmann los diseños de implantes más antiguos aún utilizados en nuestra especialidad. Martin Kirschner (1879-1942), cirujano de Heidelberg, y Fritz Steinmann (1872-1932), cirujano de Berna, introdujeron sus diseños en el primer decenio del siglo XIX. Representan pues hitos históricos referidos a la osteodesis y a la tracción esquelética.¹

En la artroplastia protésica, justo es rendir homenaje al diseño de prótesis de rodilla intracondilar a bisagra “ENDO model”, así descrita originalmente.

En 2021, se cumplen 40 años de la publicación original en idioma alemán cuya autoría pertenece a referentes de la Escuela de Hamburgo.²

Recibido el 18-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-10-2021 • Dr. CARLOS M. AUTORINO • carlos.autorino@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6410-3816>

Cómo citar este artículo: Autorino CM. 40° aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: “ENDO model”. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):862-866. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1377>

En dicha publicación, los autores describieron:

- La modificación de la prótesis de St. George con el propósito de incorporarle rotación al componente tibial. Los cirujanos de la ENDO-Klinik de Hamburgo fueron los autores intelectuales de los diseños “St. George model” y “ENDO model”.

Precedentemente, en 1970, Buchholz y Engelbrecht diseñaron el prototipo St. George: prótesis de bisagra intracondílea con el principio de baja fricción; dicho prototipo original presentaba un eje bloqueado monocéntrico, respetaba la tróclea femoral y la fijación era cementada.

- La cinemática más parecida a la rodilla natural, al proveer doble grado de libertad de movimiento.
- La atenuación del estrés o la tensión en la interfase cemento-hueso.

“The St. Georg total knee prosthesis has been modified to incorporate axial rotation of the tibial component. The kinematics approximate more those of the normal knee and the stress imposed at the bone-cement interface are attenuated, thus reducing the risk of mechanical failure. The construction and laboratory testing are described.”



Figura 1. El implante “a bisagra” se comercializa en dos versiones: **A.** “A bisagra rotacional”: el régimen funcional es biaxial. La libertad de movimiento se desarrolla según los ejes transversal (flexo-extensión) y longitudinal (rotaciones interna y externa). **B.** “A bisagra pura o simple”: el régimen funcional es monoaxial. La libertad de movimiento se desarrolla según el eje transversal. Su indicación principal es para pacientes con impotencia de extensión (p. ej., parálisis cuadricepsital).

En 1991, a pesar de que la supervivencia de la prótesis registrada para el modelo a bisagra pura fue del 94% a 10 años (superando así los resultados para los reemplazos totales de cadera entonces vigentes), reconocieron la desventaja de los modelos más rígidos destacando la amortiguación insuficiente durante el movimiento de la rodilla. Asimismo, reconocieron al aflojamiento aséptico del componente tibial como mecanismo de falla habitual para el modelo “en trineo” (“sledge”) St. George, especialmente en aquellos casos de incompetencia ligamentaria.³

En 1997, autores de la misma escuela comunicaron los resultados de plazos largo e intermedio, consolidando un ciclo continuo ejemplar de control de calidad de los procedimientos y análisis de fallas.⁴

En 2000, se comunicaron la experiencia y los resultados luego de 20 años de aplicación del implante. El título de la publicación referida incluye una frase hoy emblemática, desde la perspectiva de los actualmente ya 40 años de prestación brindada por el implante: “Prótesis a bisagra Endo-Modell®. ¿Un modelo con futuro?”.

En el trabajo citado, el implante es ya presentado con el símbolo de “marca registrada” (“Endo-Modell®”) (“Scharnierendoprothese Endo-Modell®. Modell mit Zukunft”)⁵ (Figuras 1 y 2).



Figura 2. El diseño del implante ofrece alternativas de modularidad y de fijación. La modularidad permite reemplazar defectos segmentarios femorales y tibiales. Los vástagos se ofrecen “no cementados” y “cementados”.

Los colegas de la ENDO-Klinik han preconizado que la indicación de la Endomodel debe ser electiva. Es interesante explorar el escenario contemporáneo en Alemania, país que vio nacer a la Endomodel.

El Registro Alemán identifica como constreñidos no solamente a los implantes a bisagra, sino también a los implantes con estabilización varo-valgo. De acuerdo con el Reporte Anual 2019 del Registro Alemán, la frecuencia de prescripción del implante a bisagra es del 2,3% y del 2% para los implantes con estabilización varo-valgo.⁶

Se advierte que el criterio aplicado por el Registro Alemán para enrolar a los implantes agrupa en una misma categoría a aquellos con **estabilización varo-valgo** (denominados aún imprecisa y genéricamente “semiconstreñidos” por numerosos colegas en este lado del Atlántico) y a los **implantes a bisagra**.

La magnitud de constricción comparativa es un dilema y, por ende, materia de discusión. Contemporáneamente aplicando la tecnología de sensores inerciales se ha logrado resolver la cuestión: la bisagra rotacional ofrece menor constricción que el implante de constricción condilar.⁷

Durante 2020, en oportunidad de coordinar un Seminario auspiciado por la Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla (ACARO), he tenido la oportunidad de encuestar a calificados especialistas en cirugía reconstructiva de rodilla. El 51% de los colegas nunca había tenido acceso al entrenamiento con este implante durante su residencia; el 11% había accedido entre una y no más de tres veces a intervenciones quirúrgicas implantando Endomodel. En contraste con las limitaciones iniciales expuestas, **el 96% de todos los encuestados reconoció haber hallado mayor oportunidad de indicar electivamente esta variedad de implantes a medida que avanzó su ejercicio profesional.**⁸

Permítaseme hacer un comentario desde el punto de vista del análisis bibliométrico.

El estudio que inspira el presente trabajo se halla muy lejos de acceder al listado de las 50 o 100 citas más frecuentes en cirugía reconstructiva de rodilla.⁹⁻¹³

El análisis crítico de las revisiones bibliométricas citadas permite deducir causas por las cuales el trabajo hoy recordado no fue incluido:

- Exclusión de algunas publicaciones periódicas.
- Idioma alemán.
- El implante de referencia es de indicación limitada, por lo cual el impacto en la práctica no es de gran volumen de población.

No es productivo, en esta oportunidad, definir una justificación a la omisión; en contraste, sí asigno valor desde el punto de vista del estudio crítico de la real utilidad de los índices bibliométricos asumir que:

- Diversos implantes originalmente descritos en algunas de las citas destacadas bibliométricamente han sido retirados del mercado.
- Algunas clasificaciones modificadas.
- Ciertas teorías superadas por evidencia experimental superadora.

Estamos ante un ejemplo de que efectivamente puede resultar engañoso subvaluar a un trabajo científico por su escasa magnitud bibliométrica; desde el punto de vista pedagógico, acostumbro explicar dicha paradoja a los colegas en etapa de formación básica como el “**efecto Cenicienta**”.

Un trabajo merece la calificación de “clásico” no exclusivamente por el volumen de citas, sino fundamentalmente por la confianza que inspira la aplicación de su contenido en el largo plazo.

Ante la realidad corresponde rendirse: habiendo transcurrido 40 años de la publicación original que ha inspirado al presente homenaje, el implante descrito sigue vigente.

Contemporáneamente, numerosas compañías de la industria de implantes que lideran el mercado internacional han incorporado en sus catálogos un modelo propio de implante a bisagra rotacional.¹⁴

Rindo homenaje a un estudio referencial en la historia de la cirugía reconstructiva de rodilla y lo comparto con la comunidad ortopédica.

¡¡Gracias Escuela de la ENDO-Klinik de Hamburgo!! ¡¡Feliz Cumpleaños, ENDO model!!

Conflicto de intereses: El autor no declara conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rang M. *The story of Orthopaedics*. Philadelphia: W. B. Saunders; 2000, cap. 20.
2. Engelbrecht E, Nieder E, Strickle E, Keller A. [Intracondylar knee joint prosthesis with rotation capacity - Endo model]. *Chirurg* 1981;52(6):368-75. [En alemán] PMID: 7249853
3. Nieder E. [Sled prosthesis, rotating knee and hinge prosthesis: St. Georg model and ENDO-model. Differential therapy in primary knee joint arthroplasty]. *Orthopäde* 1991;20(3):170-80. [En alemán] PMID: 1876398.
4. Engelbrecht E, Nieder E, Klüber D. Ten to twenty years of knee arthroplasty at the Endo-Klinik: A report on the long-term follow-up of the St. Georg hinge and the medium-term follow-up of the rotating knee ENDO Model. En: Niwa S, Yoshino S, Kurosaka M, Shino K, Yamamoto S. (eds.) *Reconstruction of the knee joint*. Tokyo: Springer; 1997:186. https://doi.org/10.1007/978-4-431-68464-0_25
5. Plutat J, Friesecke C, Klüber D. Scharnierendoprothese Endo- Modell®. Modell mit Zukunft? Erfahrungen und Ergebnisse nach 20 jähriger Anwendung. *Orthopäde* 2000;29(Suppl 1):56-8. <https://doi.org/10.1007/pl00003688>
6. EPRD (Endoprothesenregister Deutschland) German Arthroplasty Registry Annual Report 2019, page 22. Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.
7. León-Román VE, García-Mato D, López-Torres II, Vaquero-Martín FJ, Calvo-Haro JA, Pascau J, et al. The knee prosthesis constraint dilemma: Biomechanical comparison between varus-valgus constrained implants and rotating hinge prosthesis. A cadaver study. *J Orthop Res* 2020;39(7):1-7. <https://doi.org/10.1002/jor.24844>
8. Seminario “Artroplastia de rodilla” (3ra parte). Director: Carlos M. Autorino. YouTube. 18 de mayo 2020. Canal SWIPRO. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0xydIkjV75w>
9. Holzer LA, Holzer G. The 50 highest cited papers in hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29(3):453-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.017>
10. Eom SH, Bamne AB. Letter to the Editor. The 50 highest cited papers in hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29(9):1877. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.018>
11. Eom SH, Bamne AB, Chowdhry M, Chae IS, Kim TK. Bibliometric analysis of orthopedic literature on total knee arthroplasty in asian countries: a 10-year analysis. *Knee Surg Relat Res* 2015;27(3):149-55. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2015.27.3.149>
12. Piuzzi NS, Sultan AA, Gatta J, Ng M, Cantrell WA, Khlopas A, et al. Top 100 most-cited clinical studies of hip and knee arthroplasty: the foundation of practice. *Orthopedics* 2019;42(2):e151-e161. <https://doi.org/10.3928/01477447-20190211-05>
13. Zargarán D, Zargarán A, Lobo S, Shah Z. Knee surgery: trends and the 50 most cited articles. *Orthop Rev (Padua)* 2019;11(4):8322. <https://doi.org/10.4081/or.2019.8322>
14. Rodríguez-Merchán EC. Total knee arthroplasty using hinge joints: indications and results. *EFORT Open Rev* 2019;4(4):121-32. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180056>