

# El papel de la navegación y equilibrio de partes blandas en cirugía protésica de rodilla. Análisis de 133 casos.

## *The role of navigation and balance parties bladas prosthetic knee surgery. analysis of 133 cases*

Revenga Giertych, Carlos  
Hospital San Juan Grande. Jerez de la Frontera. Cádiz.

[c\\_revenga@hotmail.com](mailto:c_revenga@hotmail.com)

### Resumen

**Objetivo:** Valorar los resultados en las artroplastias primarias de rodilla realizadas en un hospital andaluz con ayuda de sistema de navegación con protocolo de liberación de partes blandas para el equilibrio de espacios.

**Material y método:** Se valoran 133 cirugías realizadas por un mismo cirujano con prioridad a la alineación con resección equilibrada con el fin de poder realizar una correcta alienación de los implantes y poder trabajar el equilibrio de partes blandas según protocolo para compensar las inestabilidades medio-laterales, valorando los resultados según las escalas AKS, WOMAC y SF-12 al mes, tres meses y doce meses de la cirugía.

**Resultados:** Se recogen 467 seguimientos entre marzo 2011 y abril 2013 con un seguimiento mínimo de 1 año. Con respecto al AKS de rodilla se evidencia una mejoría desde el valor inicial de 21,21 a los 77,91 al final del primer año, pasando el AKS funcional de los 41,06 a los 97,89, el WOMAC dolor de los 16,23 a los 0,64, el WOMAC rigidez de los 6,63 a los 0,24, el WOMAC capacidad funcional de 58,76 a los 2,64 y finalmente el SF 12 físico de 23,12 a los 54,44 y el SF 12 mental de los 34,95 a los 59,34, siendo todos estos resultados ya significativos a partir del tercer mes postoperatorio.

**Conclusión:** La cirugía asistida por navegación

### Abstract

**Objective:** Evaluate the results in primary knee arthroplasties performed in a Andalusian`s hospital using navigation system with soft tissue release protocol for space`s balance.

**Material and method:** 133 surgeries performed by the same surgeon with alignment priority and balanced resection in order to have a correct alienation of implants and using a protocol in order to get a soft tissue balance according to the medio-lateral inestabilities, meassuring the results under the AKS, WOMAC and SF-12 scales at first month, three months and twelve months after surgery.

**Results:** 467 follow-up between March 2011 and April 2013 were collected with a minimum follow-up of 1 year. With respect to AKS knee we evidence an improvement from baseline of 21.21 to 77.91 at the end of the first year, from the AKS functional of 41.06 to 97.89, the WOMAC pain 16.23 to 0.64, the WOMAC stiffness of 6.63 to 0.24, the WOMAC functional capacity of 58.76 to 2.64 and finally the SF-physical 12 23.12 to 54.44 and SF-mental 12 34.95 to 59.34, all of which are already significant results from the third postoperative month.

**Conclusion:** Assisted navigation surgery allows an improve in all scales recorded throughout the study with an early functional recovery after three months with an average delay of only 5 minutes or

permite una mejoría en todas las escalas de valoración registradas a lo largo del tiempo del estudio con una recuperación funcional muy temprana a los tres meses con una demora media de tan sólo 5 minutos con respecto a la cirugía convencional, pero con una mayor satisfacción del cirujano y del paciente y con una mayor y más rápida recuperación funcional.

*surgery time, and with greater satisfaction of the surgeon and the patient with a greater and more rapid functional recovery.*

---

## Introducción

La navegación en cirugía ortopédica comenzó de forma experimental en la década de los 80 y clínicamente en los 90, pero sólo desde hace 10 años ha empezado a tomarse en consideración y empieza a formar parte de las herramientas de ayuda a la hora de mejorar los resultados funcionales en la artroplastia primaria de rodilla. La cirugía de la artroplastia total primaria de rodilla es una técnica muy habitual y estandarizada en nuestro medio y aunque tradicionalmente se le ha dado un papel fundamental y casi exclusivo al alineamiento de los implantes como acto fundamental cada vez existe más soporte en la literatura de la necesidad de un correcto equilibrio de las partes blandas para conseguir un satisfactorio resultado postoperatorio <sup>(1,2)</sup>. Más del 50% de las cirugías de revisión son realizadas en los dos primeros años del postoperatorio y las causas más frecuentes están en relación al desequilibrio ligamentario, un 44% aproximadamente, por aflojamientos, desgaste tibial, malrotación del componente femoral, etc...

La navegación le permite al cirujano, además de mejorar la alineación mecánica de los implantes, calcular cuidadosamente que estructuras necesitan ser liberadas para conseguir una rodilla perfectamente equilibrada pudiendo evaluar de una forma inmediata el efecto de cualquier liberación sobre la cinemática de la rodilla con un feedback instantáneo sobre el que poder basar las siguientes decisiones quirúrgicas a seguir. Otras ventajas son la menor pérdida sanguínea al evitar el fresado del canal intramedular así como la menor tasa de embolismos grasos al evitar el fresado intramedular. <sup>(3)</sup>

Inicialmente la navegación ha tenido muchos detractores por los inconvenientes iniciales en la técnica en relación al mayor tiempo quirúrgico y la necesidad de abordajes a nivel de la cadera junto con las altas tasas de supervivencia en los implantes con

las técnicas convencionales, pero hoy en día la necesidad de seguir mejorando ha dado lugar al desarrollo de nuevas técnicas y software en los sistemas de navegación que han simplificado mucho la cirugía con demoras medias de tan sólo 5 minutos en manos experimentadas con unos resultados iniciales más satisfactorios para el paciente.

Entiendo la cirugía de PTR con la necesidad de encontrar un armonioso equilibrio entre la alineación y el balance ligamentario, siendo tan importante la una como la otra para asegurar los objetivos de la cirugía en relación a mejorar la calidad de vida del paciente, disminuir el dolor y asegurar la mayor longevidad posible del implante.

## Material y métodos

Presentamos una serie de 133 cirugías primarias de rodilla asistidas por navegación utilizando en todos los casos el implante de rodilla APEX (OMNI lifescience, East Tautor, Massachusetts, EEUU y distribuido por MBA) y el sistema de navegación Sistema navegación Total Knee Surgetics® Versión 1.10 (Praxim SA, La Tronche, Francia). El sistema informático utilizado es muy abierto y permite numerosas modificaciones según preferencias del cirujano. En nuestro caso tenemos definido como objetivo la prioridad a la alineación con resección equilibrada con el fin de poder realizar una correcta alineación de los implantes y poder trabajar el equilibrio de partes blandas para compensar las inestabilidades medio-laterales. Trabajaremos los cortes óseos para igualar espacios entre flexión y extensión y trabajaremos las liberaciones de partes blandas para corregir inestabilidades medio-laterales. Está demostrado que una rodilla bien equilibrada tiene una mejor alineación, mayor estabilidad, menor desgaste del polietileno y menor tasa de aflojamientos

así como existe una mejora del rango de movimiento y de la propiocepción con disminución del dolor <sup>(4)</sup>.

Una vez analizados los conceptos que definen nuestra sistemática de trabajo podemos exponer que empezaremos la cirugía con el corte tibial para una vez comprobado el corte proceder a la evaluación de la tensión ligamentaria mediante la utilización de un distractor de partes blandas. Es importante recordar que en la rodilla existen unos estabilizadores primarios y otros secundarios y como norma general, y sencilla de recordar, durante la cirugía es que las estructuras que se anclan próximas a los epicóndilos

van a ser efectivas tanto en flexión como en extensión mientras que las estructuras que se anclan lejos del epicóndilo serán efectivas sólo en extensión o sólo en flexión, y de igual forma recordar que las estructuras que se anclan en la parte anterior del epicóndilo son efectivas como estabilizadores en flexión y que las que lo hacen a nivel posterior lo son para la extensión. Esta línea imaginaria a nivel de los epicóndilos nos servirá como ayuda para recordar que estructuras deberíamos de liberar según el compromiso esté en flexión o en extensión. <sup>(5,6,7)</sup>

ESTABILIZADORES MEDIALES	PES. ANSERINUS	SEMI-MEMBRANOSO	GASTRONEMIUS	CAPS. POST	FASC. ANTERIOR	FASC. POSTERIOR
FLEXION	-	-	-	-	+	+
EXTENSION	+	+	+	+	(+)	+

ESTABILIZADORES LATERALES	BANDA ILIOTIBIAL	CAPS. POST	GASTRONEMIUS	LLE	POPLITEO	CAPS. POST-LAT
FLEXION	-	-	-	+	+	(+)
EXTENSION	+	+	+	+	(+)	+

Tabla 1: Estructuras anatómicas implicadas en la estabilidad medial y lateral tanto en flexión como en extensión.

A pesar de tener un correcto equilibrio en la altura de los cortes óseos, podemos encontrarnos con un desequilibrio medio-lateral a nivel de los espacios tanto en el espacio en flexión como en el de extensión, y que podría corregirse con las liberaciones de las partes blandas. Para valorar estas situaciones deberemos de utilizar espaciadores o tensores que nos permitan valorar los espacios, bien de una forma totalmente objetiva y numérica en tiempo real con la ayuda de los sistemas que se complementan con los sistemas de navegación o bien de una forma más subjetivas con las percepciones al utilizar los espaciadores. <sup>(8,9)</sup>



Figura 1: Determinación de los espacios medial y lateral con el uso de distractores

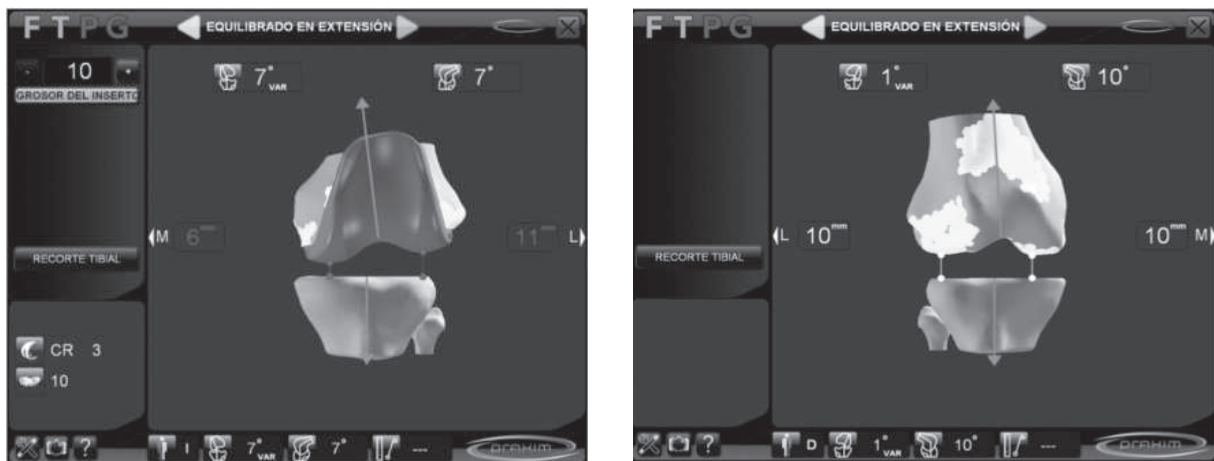


Figura 2: Corrección de desequilibrio medial en extensión con la consiguiente mejoría del varo.

En todas las cirugías se procedió a realizar la liberación de partes blandas necesarias en función de la situación clínica individualizada para proceder a la liberación de las estructuras que realmente esta-

ban afectadas según los esquemas de liberación progresiva determinados y que resumimos en la tabla 2 como resultado del análisis de los diferentes artículos revisados al respecto. (10,11,12,13,14,15,16)

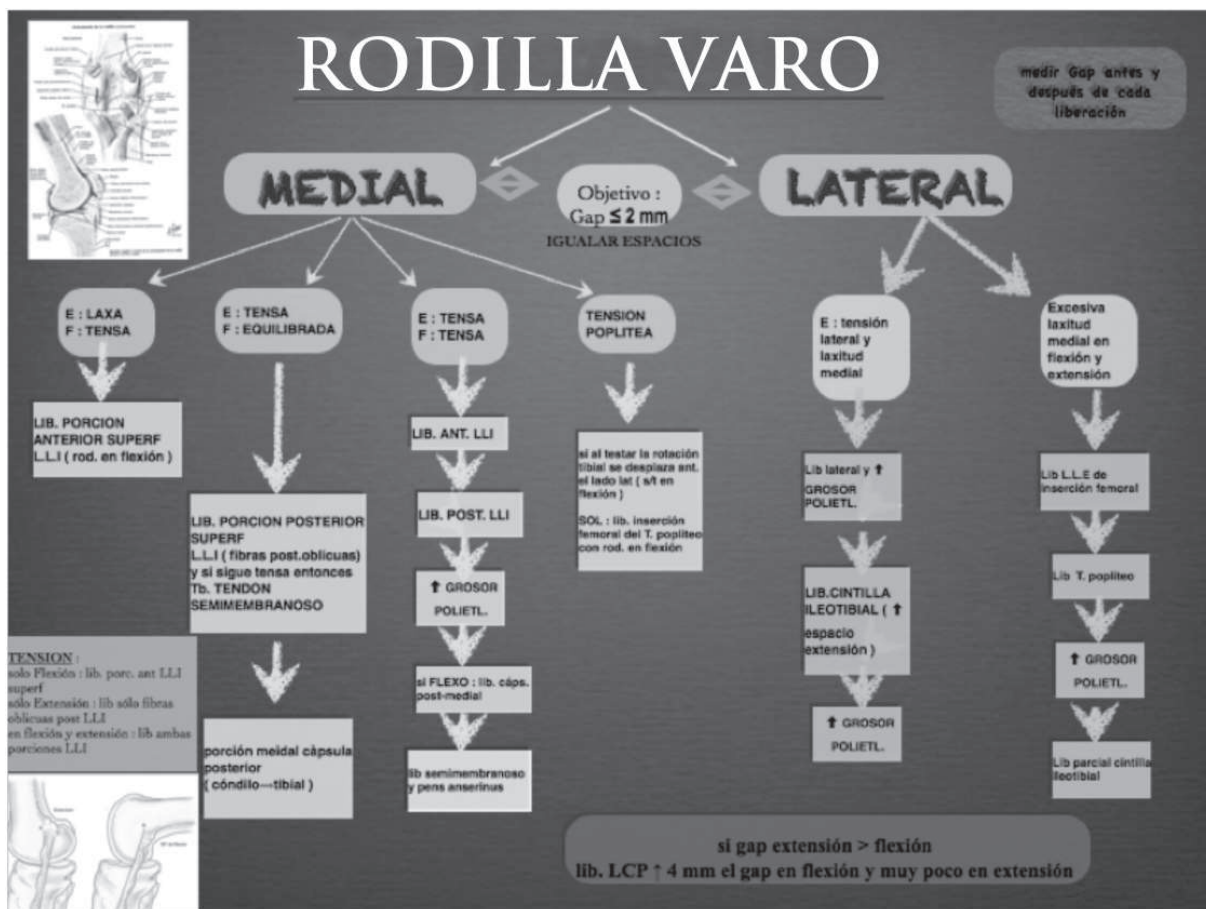


Tabla 2: Esquema de las liberaciones a seguir en las rodillas varas

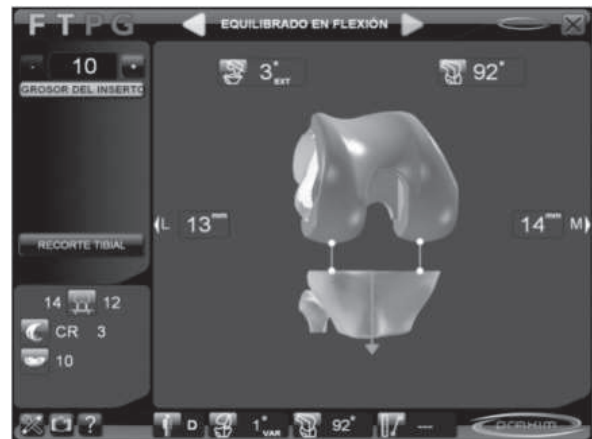
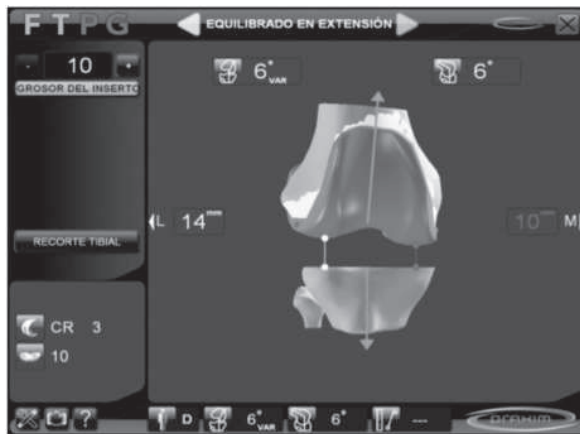


Figura 3: Equilibrio en extensión y flexión



Figura 4: Planificación femoral cortes óseos

## Resultados

En el estudio realizado en el hospital San Juan Grande de Jerez se han incluido 133 cirugías protésicas primarias de rodilla realizadas por el mismo cirujano con el implante y sistema de navegación descrito inicialmente durante el período comprendido entre marzo 2011 y abril 2012 con un período de seguimiento mínimo de 1 año del implante. Los resultados demográficos en relación a edad (media de 70,09 años), peso (media de 85,18 Kg.), IMC (media de 32,88), no difieren estadísticamente de forma significativa con respecto a otras series similares, correspondiendo el 69,2% de la muestra a mujeres y el 30,8% a varones.

Se recogen 467 seguimientos entre marzo 2011 y abril 2013 de las cirugías realizadas entre las visitas preoperatoria, la cirugía, la revisión al mes, los tres meses y al año de la cirugía y en ellos se evalúan

tanto parámetros clínicos como hemodinámicos y radiográficos así como la evolución en cada seguimiento a través de 3 escalas contrastadas como son el AKS tanto el funcional como el específico de rodilla, el WOMAC en sus 3 apartados (dolor, rigidez y capacidad funcional) y la escala abreviada de calidad de vida SF-12 en su componente físico y mental.

Destaca de esta serie la escasa demora media atribuida en la cirugía al sistema de navegación, siendo el tiempo medio de las cirugías de 82,35 minutos, lo que supone una demora media de sólo 5 minutos y 13 segundos con respecto a una serie nacional de 313 cirugías con el mismo implante pero sin el soporte de la navegación, lo que traduce la sencillez del sistema y su facilidad de uso una vez superada la curva de aprendizaje que está estimada en unas 20 cirugías.

Con respecto a la estancia media está registrado un total de 3,27 días con un protocolo postoperatorio que facilita la deambulación autónoma en las primeras 24 horas y el inicio de la fisioterapia a las 48 horas, con una facilidad en el seguimiento postoperatorio al alta hospitalaria durante el tratamiento fisioterapéutico.

Con respecto al AKS de rodilla se evidencia una mejoría desde el valor inicial de 21,21 a los 77,91 al final del primer año, pasando el AKS funcional de los 41,06 a los 97,89, el WOMAC dolor de los 16,23 a los 0,64, el WOMAC rigidez de los 6,63 a los 0,24, el WOMAC capacidad funcional de 58,76 a los 2,64 y finalmente el SF 12 físico de 23,12 a los 54,44 y el SF 12 mental de los 34,95 a los 59,34, siendo todos estos resultados ya significativos a partir del tercer mes postoperatorio.

## Discusión

La cirugía navegada de rodilla con el implante APEX y el sistema de navegación PRAXIM aporta una sencillez en la técnica quirúrgica que se traduce en una escasa demora media quirúrgica y en una rápida recuperación funcional y clínica del paciente en todas las escalas de valoración clínica, siendo ya valorable dicha recuperación en el primer mes postoperatorio .

La necesidad de una liberación de partes blandas para conseguir un espacio rectangular es un paso crítico en la cirugía de artroplastia total de rodilla para conseguir una mejor biomecánica funcional y con ello mejorar la supervivencia del implante y el resultado funcional del paciente a largo plazo.

Hoy en día la técnica de la cirugía asistida por navegación nos permite conocer de una forma completamente objetiva y exacta cual es la alineación en todo el rango de movimiento así como establecer al milímetro los espacios medio-laterales no sólo en flexo-extensión sino en todo el rango de movimiento, con lo que de esta forma podremos trabajar en las estructuras que realmente están tensas en ese momento y no hacer liberaciones innecesarias.

Por supuesto también es necesaria una correcta alineación del implante considerando como tal la existencia de una alineación final en el rango entre +/- 3° de varo/valgo. Es por todo ello y con objeto de tener el mejor resultado posible tras la cirugía que podemos pensar como objetivo durante la cirugía

conseguir “ la regla del 3 “, que implicaría tener una alineación final entre +/- 3° con un equilibrio entre +/- 3 mm de diferencia medio-lateral en la medición de los espacios tanto en extensión como en flexión, aunque cuanto más estrictos seamos con esta regla mejores resultados tendremos, debiendo de buscar la regla del 2 o la regla del 1 como objetivo final, y en la búsqueda de este objetivo podemos aprovechar los recursos que nos aportan los sistemas de navegación en la valoración objetiva de la alineación y la estabilidad.

## Conclusión

La filosofía del correcto equilibrio a las partes blandas en el contexto de una buena alineación mecánica nos ha permitido gracias a la utilización del sistema de navegación y los datos objetivos reportados, conseguir una mejoría en todas las escalas de valoración registradas a lo largo del tiempo del estudio ( AKS, WOMAC y SF-12 ) con una recuperación funcional muy temprana a los tres meses a partir de lo cual se estabiliza, con una demora media de sólo 5 minutos con respecto a la cirugía convencional, pero con una mayor satisfacción del cirujano y del paciente, con una mayor y más rápida recuperación funcional y con una escasa incidencia de complicaciones.

## Nivel de evidencia IV

## Bibliografía

- 1-S. Babazadeh, J.D Stoney, K.Lim. The relevance of ligament balancing in total knee arthroplasty : How important is it?. A systematic review of the literature.. Orthopedic reviews 2009;1:e26:70-78.
- 2- Lee DH. Accuracy of soft tissue balancing in TKA : comparasion between navigation-assisted gap balancing and conventional measured resection. Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop 2010;18(3):381-7.
- 3-Duttani.R, Patnaiks.S, Kantak.A. Navigation knee replacement.. Int.Orthop 2009 february;33(1):7-10.
- 4-Song EK. Flexion-extension gaps balanced using navigation assistance in TKA . Orthopedics 2009, Oct, 32 (supl 10) : 26-30.
- 5-Hideyiki Sasanuma, Hitoshi Sekiya , Kenzo Takatoku. Evaluation of soft-tissue balance during total knee arthroplasty. Journal of Orthopaedic Surgery 2010;18(1):26-30.
- 6-William Mihalko, Khaled Saleh, Kenneth Krakow, Leo Whiteside. Soft-tissue balancing during total knee arthroplasty in the varus knee. J Am Acad Orthop Surg 2009;17:766-774.
- 7-W. Mihalko, K. Saleh, K. Krakow, L.Whiteside. Soft tissue balancing during total knee arthroplasty in the varus knee. J.Am Acad. Orhop Surg 2009; 17:766-774.
- 8-Hee-Nee P. Computer-assisted gap balancing tecni- que improves outcome in total knee arthroplasty com- pared with conventional measured resection technique. Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop 2011; 19:1496-1503.
- 9-Heesterbeek, P; Jacobs W. Effects of the balanced gap technique on femoral component rotation in TKA. Clin Orthop Realt Res 2009;467:1015-22.
- 10-Lehhehk K. Clinical outcome using ligament refe- rencing technique in CAS versus conventional technique. Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop 2011; 19:88-892.
- 11-Luring.C, Hufner.T, Perlick.L, Bathis.H. The effectiveness of sequential medial soft tissue release on coronal alignment in total knee arthroplasty. Using a com- puter navigation model. The journal of arthroplasty 2006; 21 (3): 428-34.
- 12-Schmitt.J, Hauk.C, Kienapfel.H. Navigation of to- tal knee arthroplasty: rotation of components and clinical results in a prospectively randomized study. BMC muscu- loskeletal disorders 2011:12-16.
- 13-Shetty.GM, Mullaji.A, Lingaraju. How accurate are ortopaedic surgeons in visually estimating lower limb alignment?.A. Acta Orthop Belg 2011 oct;77(5):638-43.
- 14-Matsumoto.T, Muratsu.H, Kubo.S. Soft tissue ba- lance using the tibia first gap technique with navigation system in cruciate-retaining total knee arthroplasty. 2012 May;36(5):975-80.
- 15-Dossett.H, Swartz.G, Estrada.N. Kinematically versus mechanically aligned total knee arthroplasty. Or- thopedics. 2012 Feb 17;35(2):e160-9.
- 16-Lehnen.K, Giesinger.K, Warschkow.R. Clinical outcome using a ligament referencing technique in CAS versus conventional technique.. Knee Surg Sports Trau- matol Arthroscop 2011; 19:887-892.