

Evaluación de la sensibilidad propioceptiva antes y después del RTR mediante un implante estabilizado posterior

Carlos María Autorino, Emiliano Luis Alvarez Salinas
Hospital Universitario Austral

Carlos María Autorino
carlos.autorino@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo integra una línea de investigación sobre Propiocepción. Después del reemplazo total de rodilla implantando un sistema estabilizado posterior, la sensación propioceptiva y la capacidad funcional de la marcha mejoran progresivamente a pesar de que los ligamentos cruzados fueron sacrificados. El objetivo del presente estudio es evaluar la evolución de la sensibilidad propioceptiva en pacientes diagnosticados con cirugía de reemplazo total de rodilla con el mismo diseño de implante posterior estabilizado. Se estudió una población con diagnóstico de gonartrosis e indicación de TKR mediante implante estabilizado posterior. Los resultados se compararon con una población control "sana".

Se aplicaron las siguientes pruebas semiológicas:

- Cuestionario de respuesta dicotómica sobre la percepción subjetiva de inestabilidad;
- prueba de precisión de la reproducción angular (pasiva y activa);
- prueba del tiempo "levántate, anda y regresa" y, d) test del tiempo para recorrer "Cuatro pasos alrededor de un cuadrado".

Se destacan los siguientes resultados registrados:

- Mejora significativa para reproducir la extensión completa 0° y 40°.
- La percepción de la posición de la extremidad después del RTR mejoró para todos los valores angulares.
- Diferencia significativa en el tiempo requerido para realizar pruebas de marcha en pacientes con gonartrosis.

La hipótesis fue confirmada. La percepción de inestabilidad subjetiva en pacientes con gonartrosis está directamente relacionada con el grado de limitación funcional y deterioro de la sensibilidad propioceptiva.

Tipo de estudio: Prospectivo

Nivel de evidencia: II

Palabras clave: Propiocepción; Gonartrosis; Reemplazo Total de Rodilla; Inestabilidad; Evaluación Funcional

ABSTRACT

The present work integrates a line of research on Proprioception. After total knee replacement implanting replacement implanting a posterior stabilized system, the proprioceptive sensation and gait functional capacity improve progressively despite cruciate ligaments were sacrificed. The objective of the present study is to evaluate the evolution of proprioceptive sensitivity in patients diagnosed with total knee replacement surgery with the same stabilized posterior implant design.

We studied a population with a diagnosis of gonarthrosis and indication of TKR using a posterior stabilized implant. The results are compared with a "healthy" control population.

The following semiological tests were applied:

- Questionnaire of dichotomous response on the subjective perception of instability;
- precision test of angular reproduction (passive and active);
- time "up and go" test and, d) "Four square step" test.

The following registered results are highlighted:

- Significant improvement to reproduce the full extension 0° and 40°.
- The perception of the limb position after the RTR improved for all angular values.
- Significant difference in the time required to perform gait tests in patients with Gonarthrosis.

The hypothesis was confirmed. The perception of subjective instability in patients with gonarthrosis is directly related to the degree of functional limitation and deterioration of the proprioceptive sensitivity.

Type of Study: Prospective

Level of evidence: II

Key words: Proprioception; Gonarthrosis; Total Knee Replacement; Instability; Functional Evaluation

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo integra una línea de investigación sobre Propiocepción.

En este trabajo se estudiará una población con diagnóstico de gonartrosis e indicación de RTR mediante un implante estabilizado posterior. A su vez se compararán los resultados con una población control “sana”.

El dolor es el principal síntoma que motiva la consulta de los pacientes con gonartrosis. El dolor condiciona en grado variado limitación para realizar actividades de la vida diaria (caminar, subir y bajar escaleras o pasar de sentado a parado). Genera debilidad muscular, disminución de la velocidad y capacidad de recorrer distancias a la vez que consecuentemente cambios en el patrón de marcha y aumento del riesgo de caídas.

Se estima que el 30% de los adultos mayores de 65 años presentarán al menos un episodio de caída al año. Las caídas representan la causa mas frecuente de muerte accidental en este grupo etario. Las causas de caída con mayor significación estadística son el antecedente de caídas previas, marcha inestable, la utilización de asistencia externa (bastones), todas ellas relacionadas con diversos grados de limitación funcional provocados por el compromiso artrósico de los miembros inferiores.^{1,2}

La estabilidad es una de las propiedades de las articulaciones con sinovial, conjuntamente con la alineación, congruencia y movilidad. La propiocepción es la variedad de sensibilidad que permite reconocer la ubicación corporal o de un segmento de miembro en el espacio y se la considera una condición fundamental para brindar la percepción de estabilidad articular. Es de consenso que la Estabilidad y la Propiocepción se encuentran alteradas en la enfermedad articular degenerativa de la Rodilla. Se ha demostrado que la sensación propioceptiva de la rodilla asociado a un desorden neuromuscular se ve mayormente afectado conforme al aumento el grado de compromiso artrósico y al aumento de la edad.^{3,4}

La inestabilidad de rodilla es un síntoma referido por numerosos pacientes con gonartrosis y ha sido foco de múltiples estudios. Esta percepción de rodilla inestable (“inestabilidad subjetiva”) a veces no puede ser fundamentada en maniobras semiológicas clásicas (“inestabilidad objetiva”). La discordancia subjetivo / objetiva es causa de insatisfacción referida por los pacientes luego de un reemplazo total de rodilla (RTR).^{5,6}

Algunos estudios han permitido demostrar una mejoría de la sensación propioceptiva de la rodilla luego del Reemplazo total impactando favorablemente en el patrón de marcha.^{7,8}

Es de común suposición que el sacrificio de los ligamentos cruzados genera severo transtorno en las capacidades funcionales emergentes de la sensibilidad propioceptiva. No existe consenso acerca de cuánto afecta ni de cómo medir la pérdida de propiocepción de las articulaciones artrósicas. Es, asimismo, llamativo que no se incluye la evaluación propioceptiva en las escalas de valoración funcional aplicadas habitualmente en la evaluación de las artroplastias protésicas.

Diversas preguntas no tienen respuesta con firme nivel de evidencia:

- El reemplazo articular: ¿mejora la propiocepción?
- ¿Todos los implantes permiten una mejoría en igual medida?
- ¿Se puede facilitar aplicando protocolos de rehabilitación especiales?
- ¿Es posible identificar grupos de riesgo ajustado?

Hipótesis

Luego del Reemplazo total de rodilla implantando un sistema estabilizado posterior la sensación propioceptiva y la capacidad funcional de la marcha mejoran progresivamente a pesar de haber sido sacrificado los ligamentos cruzados.

Objetivo

El objetivo del presente estudio consiste en evaluar la evolución de la sensibilidad propioceptiva en pacientes con diagnóstico de gonartrosis operados de reemplazo total de rodilla con un mismo diseño de implante estabilizado posterior.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio prospectivo con grupos de control.

GRUPO I (población prospectiva)

Referencia sobre datos demográficos: Tabla 1

Criterios de Inclusión: fueron enrolados correlativamente una serie de pacientes programados para RTR primario con diagnóstico de gonartrosis en estadios avanzados en el periodo comprendido entre los meses de enero y octubre del 2014.

Se excluyeron de la selección a aquellos pacientes con los siguientes diagnósticos:

- a. Patología neoplásica.
 - b. Enfermedad neurológica (Parkinson, vértigo, polio).
 - c. Enfermedades metabólicas con lesión neuro-vás-culopática en miembros.
 - d. Antecedentes de trauma del miembro afectado.
 - e. Antecedentes de cirugía protésica previa de rodilla.
- Todos los pacientes fueron implantados con el mismo

diseño protésico estabilizado posterior con inserto tibial de manufactura “net molded” (Optetrak NR; Exactech, Gainesville USA). En todos los casos se implantó componente patelar.

Todos los procedimientos y seguimiento fueron realizados por un mismo equipo quirúrgico.

Integraron este grupo 34 pacientes (34 rodillas). 53% eran Varones y 47% Mujeres. Promedio de edad de 71,38 años.

Todos los pacientes fueron evaluados mediante tablas de evaluación clínico funcional utilizando el “Knee Society Score” (KSS) y la variante Funcional del KSS.

La osteoartritis fue clasificada radiológicamente según la clasificación de Ahlbäck.

Inestabilidad

Los pacientes respondieron a una pregunta la cual fue formulada en la evaluación pre-quirúrgica (“¿siente inestable su rodilla al realizar un paso?”) con alternativa dicotómica de respuesta (“sí” o “no”).

Se instruyó al paciente sobre la interpretación de la palabra “inestable”:

- Cualquier episodio subjetivo de debilidad del miembro.
- Claudicación de la articulación.
- Movimiento interno deformante al caminar.
- Sensación inminente de caída.
- Necesidad de asistencia para evitar una caída.

Sensibilidad Propioceptiva

Para la evaluación de la sensibilidad Propioceptiva se aplicaron pruebas específicas validadas actualmente para tal fin.

En el grupo I las pruebas fueron realizadas en el periodo de evaluación preoperatorio y luego de las 8 semanas de postoperatorio.

Luego, se procedió a realizar la comparación estadística de las pruebas.

Se realizaron las siguientes mediciones a los pacientes estudiados:

- Test de precisión de reproducción angular (TPRA). Este test fue practicado Activa y Pasivamente, en ambos rodillas (sintomática y contralateral).
- Capacidad de marcha:
 - Test de marcha “Time Up and Go”. Se midió el tiempo en segundos necesarios para completar caminando una distancia de 3 metros partiendo de una posición sentado.
 - Test de los 4 cuadrantes (“Four square step test” FSST). Se midió el tiempo necesario para realizar las pruebas, medidas en segundos.

Todas las mediciones se efectuaron dentro de las 2 semanas antes de la cirugía y a partir de las 8 semanas luego del reemplazo total de rodilla luego de haber completado una primera etapa de la rehabilitación de la marcha la cual no requiera una asistencia.

GRUPO II (control de análisis retrospectivo)

Tabla 2

Se estudió un segundo grupo de pacientes (Grupo II), en el cual se incluyeron pacientes con antecedentes de reemplazo total primario (tricompartimental) de rodilla por gonartrosis, cursando el postoperatorio alejado de entre 6 meses y 24 meses de reemplazo total de rodilla.

El Grupo II fue integrado con 18 rodillas (18 pacientes) aplicando criterios de homogeneidad metodológica (edad, sexo, deformidad previa, implante protésico utilizado y equipo quirúrgico).

Estos pacientes fueron citados telefónicamente accediendo a la evaluación presencial similar a la protocolizada ya descrita previamente para el Grupo I.

GRUPO III

El Grupo III (Controles sanos) fue integrado con 13 voluntarios (sanos), asintomáticos y sin antecedentes de gonalgia ni signos de artrosis, de cualquier edad (tabla 3).

El protocolo de evaluación semiológica previamente descripto fue aplicado en la rodilla dominante.

REPERTORIO SEMIOLÓGICO

• Test de precisión de reproducción angular (TPRA)

Los pacientes y los controles fueron sentados cómodamente en una silla con todo el miembro inferior a ser estudiado recubierto por una malla tubular hasta el muslo, con ojos tapados con un antifaz. La pierna fue colocada lo suficientemente próxima al borde de la silla para inhibir la acción propioceptiva de los músculos isquiotibiales. El extremo distal de la malla tubular que cubre y sobrepasa el pie, para realizar la elevación pasiva del miembro por un operador. Se evitó todo tipo de vendaje compresivo tanto en el muslo como en tobillo y pie para evitar la activación propioceptiva de la piel.

Para las mediciones de los ángulos se tuvo en cuenta el ángulo formado por eje longitudinal del muslo marcando una línea que une el punto central del trocánter mayor y el epicondilo lateral de la rodilla. En la pierna se marcó el eje longitudinal determinado por el epicondilo lateral y el maléolo peroneo en el tobillo.

Tanto para las pruebas activas y pasivas se estipularon las posiciones del miembro a estudiar en 0°, 20° y en 40° grados por separado, las cuales son re-

TABLA 1: VARIABLES DEMOGRÁFICAS GRUPO 1 (N=34)

EDAD (AÑOS)	71,38
MUJERES	16
HOMBRES	18
ÍNDICE DE MASA CORPORAL, KG/M2	30
INESTABILIDAD DE RODILLA	
SI	26
NO	8
DEFORMIDAD	
VARO	29
VALGO	5
RODILLA	
DERECHA	19
IZQUIERDA	15
AHLBÄCK	25-SEP
IV/V	
KSS PRE	45
KSS FUNCIONAL PRE	47

TABLA 2: VARIABLES DEMOGRÁFICAS GRUPO 2 (N=18)

EDAD (AÑOS)	70,83
MUJERES	12
HOMBRES	6
ÍNDICE DE MASA CORPORAL, KG/M2	32
INESTABILIDAD DE RODILLA	
SI	12
NO	6
DEFORMIDAD	
VARO	14
VALGO	4
RODILLA	
DERECHA	10
IZQUIERDA	8
KSS	87
KSS FUNCIONAL	84

TABLA 3: VARIABLES DEMOGRÁFICAS GRUPO 3 (N=13)

EDAD (AÑOS)	28
MUJERES	2
HOMBRES	11
ÍNDICE DE MASA CORPORAL, KG/M2	26,3
INESTABILIDAD DE RODILLA	
SI	-
NO	13

producidas durante las fases de la marcha.

- **TPRA pasivo.** Se utilizó para esto un modelo a escala de un miembro inferior, en el cual se esquemataron los ejes femoral y tibial. Este esquema se ofrece al alcance del paciente evaluado. Se movilizó en forma pasiva el miembro en 3 posiciones predeterminadas diferentes por separado (0°, 20°, 40° grados).

Se realizó la medición en grados de la diferencia entre la posición real del miembro y la representada por el paciente en el modelo a escala. La medición se realizó mediante un Goniómetro con escala graduada cada un grado (1°). Se realizaron 3 mediciones por cada ángulo testeado desestimando la primera medición para cada ángulo.

Fueron evaluadas ambas rodillas (Sintomática y contralateral asintomática).

- **TPRA activo.** Se realizó la movilización pasiva del miembro a las 3 posiciones predeterminadas por separado (0°, 20°, 40° grados). La pierna fue sostenida durante 5 segundos en cada una de las posiciones predeterminadas, volviendo al estado relajado (90° de flexión de rodilla) y se le solicitó al paciente que coloque de forma activa la pierna en la posición previamente sostenida. Se tomó en cuenta la medición en grados de la diferencia entre el valor predeterminado de la prueba y el reproducido por el paciente de forma activa. Para estas pruebas se tomaron los mismos reparos para los ejes del miembro.

Se realizaron 3 mediciones por cada valor predeterminado de estudio, desestimándose la primera medición.

Se estudiaron ambas rodillas.

- **Prueba de marcha de los 3 metros.** "Time up and go test" (TUG). Se le solicitó al paciente levantarse de una silla que cuenta con apoya brazos, caminar 3 metros, invertir el sentido de marcha, caminar de regreso a la silla y sentarse. Para realizar la prueba se solicitó al paciente marchar sin calzado y sin medias para evitar caídas o accidentes, sobre un terreno firme (piso).

El tiempo requerido para completar esta tarea se midió en segundos con un cronómetro. Se tomaron 3 mediciones por paciente teniendo en cuenta los 2 mejores tiempos.

- **Prueba de los cuatro cuadrantes "four square step test" (FSST).** Utilizando una grilla de cuatro cuadrados numerados sobre el suelo, cada uno de 60 cm de lado se le solicita al paciente que realice un paso secuencial por cuadrante, iniciando por el cuadrante 1 y mirando hacia el cuadrante 2 realice

la siguiente secuencia: 2, 3, 4, 1, 4, 3, 2, y 1.

Se le indican las siguientes instrucciones precisas: “complete la secuencia de pasos lo más rápido posible sin pisar las líneas y contactando ambos pies en cada cuadrado”.

El registro del tiempo necesario para completar la secuencia es medido en segundos con cronómetro. Se tomaron 3 mediciones por paciente teniendo en cuenta las dos últimas (fig. 1).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizaron el test paramétricos T de Student, para comparar el valor medio de la diferencia entre los valores de la medición previo al RTR y posterior al mismo para las siguientes variables: KSS, KSS funcional, FSST y TUG. Los resultados de las pruebas de sensibilidad propioceptiva TPRA Pasivo y Activo de la articulación sintomática y contralateral previo al RTR se evaluaron mediante un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) balanceado mixto; donde los tratamientos son fijos y los bloques (pacientes) son aleatorios.

Para evaluar el Supuesto de normalidad de los errores se utilizó el test Shapiro-Wilks (modificado). Se concluye que los errores en ambos casos (Activo y Pasivo) del diseño planteado (p valor $>0,10$) se distribuyen normalmente.

Se realizó el análisis estadístico de los resultados de las mediciones relacionando la presencia de percepción de inestabilidad en todos los grupos, para esto se utilizo el Test de homogeneidad Chi Cuadrado de Pearson.

Dado que para la mayoría de las variables consideradas no se puede sostener el supuesto de normalidad, se realizó un análisis de la varianza no paramétrico (Prueba de Kruskal Wallis).

Para la comparación de los resultados del KSS, la variante Funcional del KSS y las pruebas de marcha entre los 3 grupos, se utilizo un análisis de la varianza no paramétrico (Prueba de Kruskal Wallis).

RESULTADOS

Los Grupos I y II fueron homogéneos en la variable edad. El promedio de edad del Grupo I fue de 71,38 años y el Grupo II (control Alejado) presentaba una edad Promedio de 70,83 años.

El Grupo III (controles sanos) presentaba una edad promedio de 28 años.

- **Scores funcionales y resultados de las pruebas de marcha.** Los resultados de los valores previo y luego del RTR del Grupo I de las variables KSS y el KSS funcional demostraron una mejoría significativa (KSS Preop 45 – Postop 85; KSS Funcional Preop 47 – Postop 82 p : 0,0001) (graf. 1).

Los valores de las pruebas de marcha demostra-

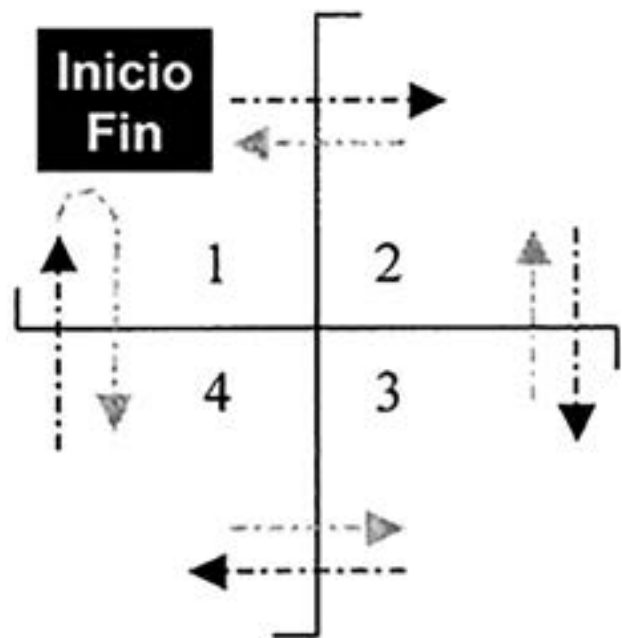


Figura 1: Diagrama para la ejecución de la Prueba de los 4 cuadrantes (FSST).

ron también una mejoría, con disminución del tiempo necesario para completarlas con significancia estadística de los resultados (FSST Promedio Preop 17 seg – 11,3 seg postop; TUG Promedio preop. 18,5 seg – Promedio Postop 11,7 seg. p : 0,0001) (graf. 2). Esto significa una mejora significativa analizando el estado funcional luego de recibir el RTR.

El tiempo promedio para completar las pruebas de marcha fueron significativamente menores a lo registrado previo al reemplazo de rodilla y además por debajo de los 15 segundos, punto de corte que determina un riesgo aumentado de caídas.

- **Sensibilidad propioceptiva.** Los resultados de las pruebas de sensibilidad propioceptiva (TPRA) Activo comparando los resultados del Grupo I, previo como luego del RTR demostró una mejoría significativa para reproducir la extensión completa 0° y 40° ($p = 0,0003$ para 0° y $p = 0,0007$ para 40°). También se registró una diferencia menor en los valores de los TPRA Activos para 20° luego del RTR comparando con los valores angulares previos; pero esta diferencia no fue significativa ($p = 0,1549$).

Al analizar los valores comparativos de la sensibilidad propioceptiva halladas en TPRA Pasivos comparando los valores, previo y luego del RTR en el Grupo I, se encontró una menor diferencia en todas las mediciones luego del RTR. Esta diferencia fueron estadísticamente significativa para todos los valores angulares medidos (0° , 20° y 40° IC 95% $p < 0,05$).

La percepción de la posición del miembro luego

del RTR mejoró para todas los valores angulares (Tabla 4).

Se compararon los resultados de las pruebas en las rodillas sintomáticas y las asintomáticas. Los resultados de los test de precisión de reproducción angular (TPRA) previo al RTR en el Grupo I para las pruebas Activas, demostraron una diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey) para los valores de reproducción activa de 0° grados (extensión completa) IC 95% $p < 0,05$. No se encontró significancia estadística en los valores hallados en ambos rodillas para las pruebas activas en 20° y 40° IC 95% $p > 0,05$.

Similares resultados arrojaron los resultados de las pruebas de TPRA Pasivas (Test de Tukey) del Grupo I comparando el miembro sintomático con el asintomático. Una diferencia estadísticamente significativa para percibir el miembro en 0° (extensión completa) IC 95% $p < 0,05$ a favor del miembro asintomático. No habiendo diferencias entre los valores en ambos miembros para las pruebas en 20° y 40° grados IC 95% $p > 0,05$.

- **Resultados de la comparación entre grupos.** No se encontraron diferencias significativas entre Grupo I y Grupo II analizando los valores del KSS luego del RTR (KSS Grupo I Promedio = 85 y D.E. = 6,34 vs Grupo II Promedio = 86 D.E. = 6,19 valor de $p = 0,08$) ni en los valores del KSS funcional (Grupo I Promedio = 82 D.E. 12,67 vs Grupo II Promedio = 86 D.E. 15,86; valor de $p = 0,09$) (graf. 3 y 4).

Comparando los resultados de las variables funcionales entre los tres Grupos, se registraron diferencias significativas en los valores de FSST promedio (Grupo I luego del RTR = 11,34 seg.; Grupo II = 11,35 seg.; Grupo III = 6,83 seg) y de TUG promedio (Grupo I luego del RTR = 10,83 seg.; Grupo II = 10,97 seg.; Grupo III = 6,42 seg.) de los tres grupos (p valor $< 0,0001$ para ambas pruebas). A su vez, se observó que los Grupos I y II, son significativamente distintos que el Grupo III para estas pruebas de marcha evidenciando una diferencia significativa

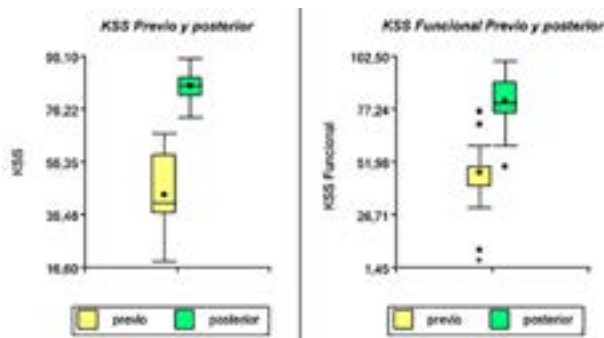


Gráfico 1: Valores de KSS y KSS funcional Grupo I previo y posterior al RTR.

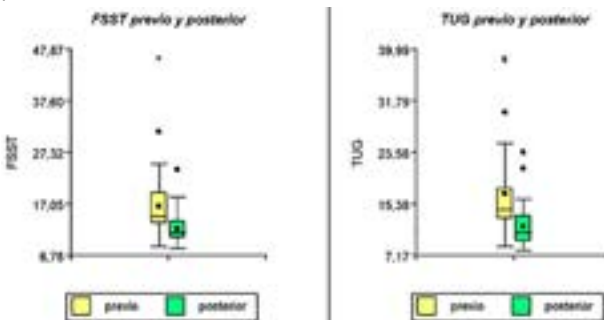


Gráfico 2: Resultados de las Pruebas de marcha FSST y TUG previo y posterior al RTR.

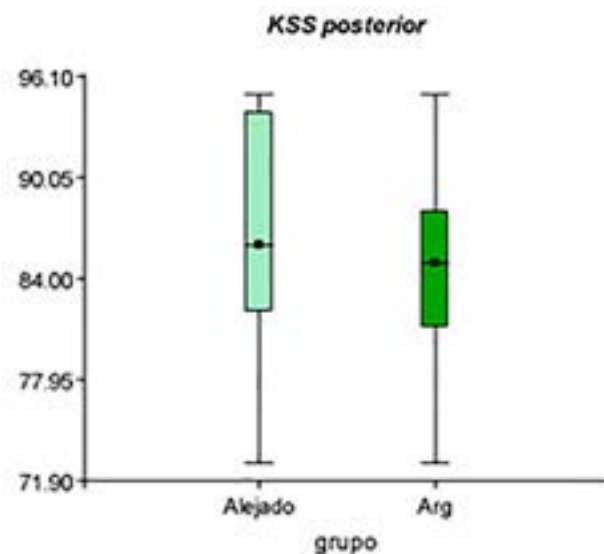


Gráfico 3: Resultados de las pruebas de KKS, Funcional, FSST y TUG comparando ambos grupos protésicos (Grupo I y II).

TABLA 4: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DEL TPRA DEL GRUPO I, VALORES PREVIOS Y POSTERIORES AL RTR.

	ÁNGULO (GRADOS)	MEDIA PREVIA	MEDIA POSTERIOR	DE PREVIO	DE POSTERIOR	MEDIANA PREVIA	MEDIANA POSTERIOR	VALOR P
ACTIVO	0°	12,71	6,94	8,28	4,51	12,25	6,75	0,0003*
	20°	9,03	5,12	6,97	4,07	7,25	4	0,1549
	40°	9,99	4,6	7,5	3,01	9,25	4,75	0,0007*
PASIVO	0°	15,38	7,57	8,28	4,51	13,75	8,25	<0,0001*
	20°	17,91	6,96	11,23	5,71	17,25	6,5	<0,0001*
	40°	16,54	6,57	8,18	5,37	17	5,25	<0,0001*

*Significación estadística

en el tiempo requerido para realizar las pruebas de marcha en los pacientes con Gonartrosis.

En los gráficos 5 y 6 se compendian los resultados de todas las variables analizadas comparando los 3 Grupos. Se destaca que los pacientes con gonartrosis operados recientemente como los que recibieron un RTR hace más de 6 meses, son significativamente distintos al Grupo III ("voluntarios") para realizar las pruebas de marcha FSST y TUG.

Al realizar la comparación de los resultados de las pruebas Activas de reproducción angular (TPRA Activo) de los 3 Grupos entre sí, se registró una diferencia estadísticamente significativa entre los valores promedios para todos los valores angulares (0°, 20° y 40°) entre los grupos (p valor < 0,0001). Se puede observar en la Tabla 6 los resultados de todas las mediciones de los 3 grupos.

Se destaca, en relación con los datos de extensión activa en 0° y 40°, que los resultados entre los promedios del Grupo I luego de las 8 semanas del RTR y el Grupo II con más de 6 meses del RTR demuestran una mayor precisión a favor del Grupo II, demostrando una capacidad de extensión activa mayor al observado en los pacientes recientemente operados.

A su vez, los Grupo II y III no demostraron una diferencia significativa en sus valores de TPRA Activos, siendo muy similares para las pruebas en 0° y 40°.

Analizando los resultados del TPRA Pasivos comparando los 3 Grupos también se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores promedios de TPRA Pasivo para percibir la rodilla en 0° (p valor < 0,0001). No se encontraron diferencias cuando se realizó el TPRA Pasivo en 20° y 40° entre los 3 grupos.

Para el caso TPRA pasivo 0° el Grupo I resultado significativamente diferente de los Grupos II y III (TPRA Pasivo Grupo I para 0° promedio = 7,57° D.E. 4,51° vs Grupo II promedio = 1,56° D.E. 3,17° y Grupo III Promedio = 2,31° D.E. 5,3°).

En el caso de TPRA Pasivo para 20° y 40° los tres grupos resultaron significativamente distintos uno de los otros.

En la Tabla 5 se resumen los valores medianos y desviaciones estándar de los tres grupos en cada nivel de la variable angular con su correlación estadística de los resultados.

- **Inestabilidad.** En el Grupo I se encontró que el 76,4% referían "inestabilidad subjetiva" previa al reemplazo total de rodilla (26 pacientes de 34 pacientes estudiados). Resultados similares se observo en el Grupo II con 69% (12 pacientes de 18 estudiados) previo al reemplazo total de rodilla. En el Grupo III

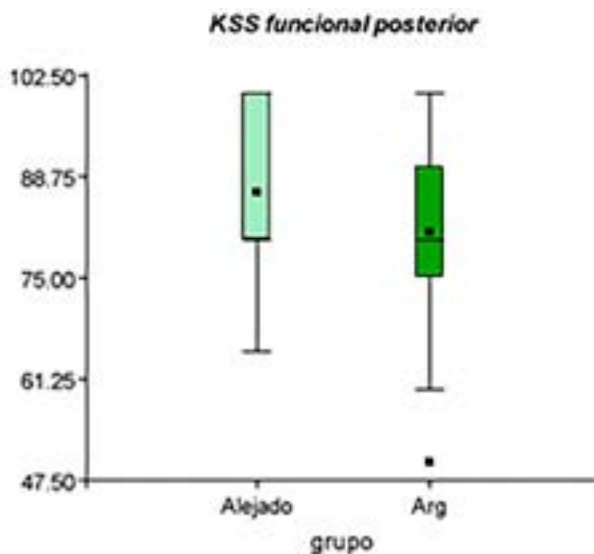


Gráfico 4: Resultados de las pruebas de KSS, Funcional, FSST y TUG comparando ambos grupos protésicos (Grupo I y II).

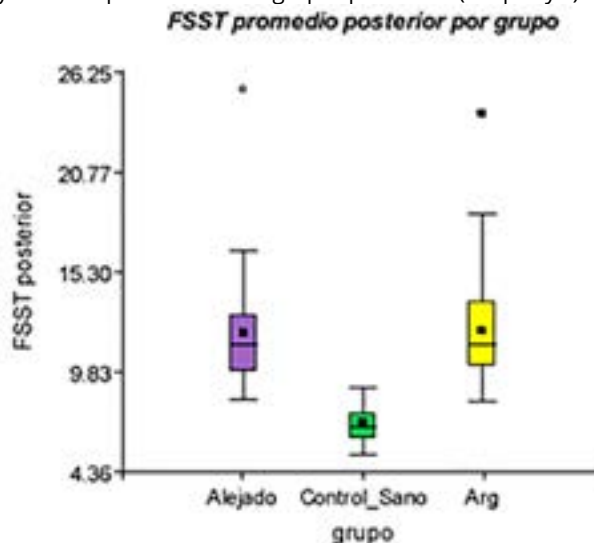


Gráfico 5: Resultados de las pruebas de KSS, Funcional, FSST y TUG comparando ambos grupos protésicos (Grupo I y II).

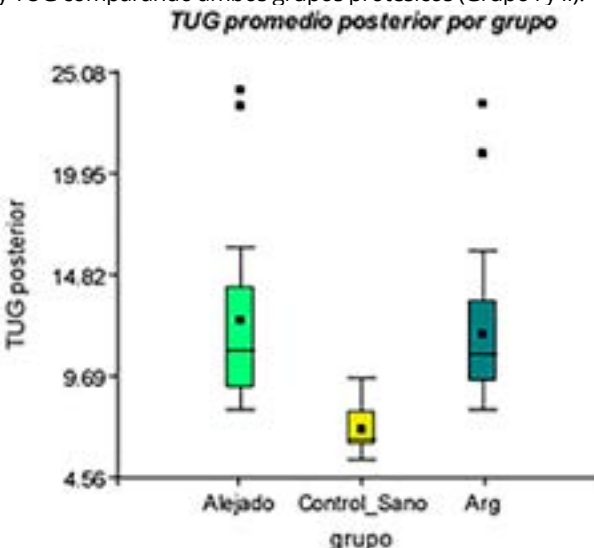


Gráfico 6: Resultados de las pruebas de KSS, Funcional, FSST y TUG comparando ambos grupos protésicos (Grupo I y II).

ninguno de los voluntarios refería percibir la rodilla inestable. Realizando el análisis estadístico comparativo entre los resultados de los tres Grupos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones de pacientes “Inestables”, utilizando el Test de homogeneidad Chi Cuadrado de Pearson (p valor=0.001) (tabla 6 y graf. 7).

DISCUSIÓN

El presente trabajo integra una línea de investigación desarrollada en el Hospital Universitario Austral sobre RTR sintomático de origen no infeccioso. Especial interés se ha puesto en aquellos pacientes insatisfechos en ausencia de signos evidentes de complicación. Efectivamente es posible identificar pacientes que a pesar de haber logrado alivio del dolor, mejoría del rango de excursión articular y de la marcha, expresan sintomatología difícil o imposible de correlacionar con esquemas semiológicos clásicos (C. M. Autorino).

La gonartrosis es un factor generador de caídas, limitación para realizar actividades de la vida diaria, disminuyendo la calidad de vida por dolor e inestabilidad de la marcha.

El dolor y la debilidad muscular del miembro inferior en pacientes con osteoartritis se consideran un factor de riesgo de caídas en adultos mayores de 65 años. Las caídas representan la causa principal de muerte accidental en este grupo etario, hoy en día se considera un evento evitable en muchos casos.^{1,2}

El riesgo de caída es un aspecto importante a tener en cuenta en pacientes añosos; en un reciente metaanálisis se concluye que hasta en un 62% de este grupo de pacientes se presenta un evento de caída al año, generando consecuencias con un impacto económico negativo directo en el sistema de salud.

Numerosos pacientes presentan una deformidad marcada en valgo o en varo con una marcha disbásica, francamente inestable. La sensación de inestabilidad artrosis de rodilla recientemente definida en trabajos como: móvil, pandeo, vencimiento, “se me sale”, “siento flojo”, “siento suelto”, “buckling”, “shifting”, “giving way”, es frecuente en pacientes con artrosis de rodilla.⁹

Ambas pruebas de marcha (TUG y FSST) son elementos que se encuentran directamente relacionadas a la capacidad funcional del paciente y la propiocepción. Se considera que aquellos pacientes que demoran más de 15 segundos en realizar estas pruebas presentan un riesgo aumentado de caídas.^{10,11}

Por lo contrario, existen otros pacientes que no refieren percepción de una inestabilidad durante la marcha. Los mecanismos compensatorios utilizados para con-

TABLA 5: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE REPRODUCCION ANGULAR TANTO PASIVAS COMO ACTIVAS POR GRUPO. DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE GRUPOS SE REPRESENTAN CON MISMA LETRA (A DIFERENTE SIGNIFICATIVAMENTE QUE B)

	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO I	P=
	TPRA PASIVO 0°	TPRA PASIVO 0°	TRA PASIVO POSTOP. 0°	
N	18	13	34	<0,001
MEDIANA	0	0	8,25	
	A	A	B	
	TPRA PASIVO 20	TPRA PASIVO 20	TPRA PASIVO POSTOP. 20	
N	18	13	34	
MEDIANA	14	5	6,5	0,0525
	A	A	A	
	TRA PASIVO POSTOP. 40	TRA PASIVO POSTOP. 40	TPRA PASIVO POSTOP. 40	
N	18	13	34	
MEDIANA	6,5	5	5,25	0,4023
	A	A	A	
	TPRA ACTIVO 0°	TPRA ACTIVO 0°	TPRA ACTIVO POSTOP 0°	
N	34	13	34	
MEDIANA	8,25	0	6,75	<0,001
	B	A	B	
	TPRA ACTIVO 20°	TPRA ACTIVO 20°	TPRA ACTIVO POSTOP. 20°	
N	18	13	34	
MEDIANA	4,5	3	4	0,5558
	A	A	A	
	TPRA ACTIVO 40°	TPRA ACTIVO 40°	TPRA ACTIVO POSTOP. 40°	
N	18	13	34	
MEDIANA	6,5	5	4,75	0,0324
	A	A-B	B	

trarestar dicha inestabilidad intrínseca no están claramente establecidos. Creemos que este fenómeno podría ser explicado por:

- La estructuración de la cápsula articular.
- La retracción muscular debido al dolor.
- La proliferación de osteofitos.

Distribución de Inestabilidad por Grupo



Gráfico 7: Porcentaje de respuestas sobre inestabilidad subjetiva de rodilla por grupos.

TABLA 6: COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LA RESPUESTA SOBRE LA SENSACION DE INESTABILIDAD DE RODILLA

GRUPO	NO	SI	TOTAL
I	8	26	34
II	7	11	18
III	13	0	13
TOTAL	28	37	65

- Corto rango de movilidad.

Hay cierta evidencia reciente de que la Inestabilidad referida por los pacientes es una variable independiente, directamente relacionada con la limitación de las actividades de la vida diaria.⁹

En el presente estudio, fue estadísticamente significativa la diferencia entre la sensación de Inestabilidad referida por los pacientes con Gonartrosis previo al RTR (Grupo I 76,4% Grupo II 69%) comparativamente con los controles “sanos” de los cuales ninguno refirió percibir la rodilla inestable (Grupo III).

Los pacientes del Grupo I presentaban un valor Pobre del KSS previo al RTR (KSS previo al RTR promedio 42,50 D.E. 12,65) con una relación significativa con la Sensación de Inestabilidad referida en este Grupo.

Ninguno de los pacientes del Grupo I refirió presentar inestabilidad luego del RTR al momento de finalización del estudio, siendo esta observación coincidente con el nivel de conocimiento actual.

La técnica para realizar la medición de la propiocepción pasiva fue inspirada en el estudio de Attfield y col.¹² Al respecto, en la serie estudiada se ha demostrado una mejoría notable en todas las pruebas de sensibilidad propioceptiva, incluso con significancia estadística en el Grupo I previo y posterior al RTR. Para las pruebas de precisión de reproducción angular Pasiva (TPRA Pasiva), la diferencia percibida por los pacientes previo y posterior al RTR fue menor, estadísticamente significativa para todas las mediciones realizadas. Estos resultados concuerdan con los propios del mencionado autor.

Los resultados obtenidos sugieren la existencia de un mecanismo de retroalimentación de información desde las estructuras alrededor del implante (Ligamentos colaterales, músculos, capsula articular) que impactan de forma directa sobre la sensibilidad propioceptiva de la articulación protésica, una vez restaurada la tensión de éstos.

Cualquier lesión de las estructuras blandas articulares durante el RTR, influiría de forma negativa en el nivel de propiocepción como así también en la estabilidad de la articulación.

La evidencia aportada en el presente trabajo permite sostener que brechas inestables de magnitud imperceptible por maniobras semiológicas en diversos grados del rango de excursión articular (ya sea por laxitud ligamentaria real o por tensión ligamentaria insuficiente, si los cortes son oblicuos), podrían sustentar cierta insatisfacción en algunos pacientes .

Los resultados de las pruebas activas de sensibilidad propioceptivas (TPRA Activo) en el Grupo I comparando los resultados previos y posterior al RTR también han demostrado que los pacientes pueden reproducir de forma más certera las pruebas. Se registró una diferencia menor, estadísticamente significativa para reproducir 0° y 40° de forma activa en este grupo luego de las 8 semanas del RTR. Los resultados comparativos en este grupo para reproducir de forma activa la extensión en 20° fueron mejores que al previo del RTR, pero las diferencias no fueron significativas. Esta falta de significación en los resultados en 20° grados podría correlacionar con la circunstancia de que el momento de colección de datos fue relativamente cercano al RTR.

No existe consenso sobre cuál es el mejor momento para realizar las mediciones de sensibilidad propioceptiva luego de un RTR.^{13,14} Es razonable suponer que si las mediciones fueran realizadas una vez completado el proceso de rehabilitación kinesiológica, los resultados podrían mejorar aún más. Refuerza la mencionada hipótesis que los resultados comparativos con el Grupo II (Pacientes que recibieron un RTR hace más de 6 meses) presentan unos resultados similares al Grupo III (voluntarios sanos).

No existe consenso sobre conservación o sacrificio del LCP durante el RTR y el rol en la propiocepción, como tampoco sobre la marcha.^{7,15,16} En el presente estudio, en todos los pacientes se implantó el mismo diseño protésico, estabilizado posterior con sacrificio del LCP.

Es sabido que en más de mitad de los pacientes (hasta en el 85% según algunos autores) de los grados avanzados de gonartrosis, se hallan cambios degenerativos fibrilares hasta desaparición de los ligamentos cruzados. Por lo general el LCA se encuentra macroscópicamente comprometido en mayor frecuencia que el LCP. Algunos au-

tores sostienen que el LCP en gonartrosis no es histológicamente comparable con un LCP de una rodilla sana.

Aplicando técnicas de inmuno histoquímica se han hallado mecano-receptores en LCP recuperados de rodillas que habían recibido un implante con conservación de dicho ligamento.¹⁷ Se desconoce el grado de función residual que dichos mecanoreceptores cumplirían en las rodillas implantadas con diseños protésicos con conservación del LCP.

En otro estudio histológico se reconocieron dos variedades de fibras nerviosas: F. Finas y F. Gruesas en los Lig. Cruzados y en la Cápsula mediante inmuno histoquímica. Precisamente se considera que estas últimas fibras se hallan involucradas en los mecanismos de sensación de posición y movimiento de los miembros en el espacio. Lo cierto es que no existen hasta el momento estudios en los que se haya analizado de un modo controlado la alteración individual de cada uno de los elementos que conforman el aparato ligamentario de la rodilla.

Bascuas y col.¹⁹ realizó un estudio prospectivo, sobre el balance postural luego de un año del RTR; se apreció mejoría significativa en el Balance durante la marcha en pacientes que recibieron un RTR. También reporta no haber encontrado diferencias en el rango de movimiento, ni en el patrón de marcha a 6 a 12 meses de seguimiento entre pacientes comparando un grupo con implantes con retención del LCP y con sacrificio del LCP utilizando prótesis estabilizadas.

Otros hallazgos a los cuales se aprecia destacados son los siguientes:

- a. La mejoría estadísticamente significativa del KSS y su variante Funcional del KSS registrados en el Grupo I comparando los valores previos y posteriores al RTR. A su vez estos resultados postoperatorios del Grupo I son similares a los hallados en el Grupo II.
- b. Asimismo se determinó mejoría estadísticamente significativa en las pruebas de capacidad de marcha (FSST y TUG) en los pacientes con gonartrosis previo y posterior al RTR. Estas pruebas (TUG y el FSST) son exámenes simples que aportan información comparable del balance postural dinámico del paciente, no solo en patología osteoarticular sino también en afecciones neurológicas, cardiológicas y metabólicas. Han demostrado tener correlación estadísticamente significativa con el grado de propiocepción en comunicaciones previas. Se demostró que los pacientes que requieren más de 15 segundos en completar estas pruebas, tienen un aumento significativo del riesgo de caídas por una marcha inestable.

Nuestros resultados son acordes a los reportados pre-

viamente, por debajo de los 15 segundos promedio en todos los grupos. En el Grupo I requirió menor tiempo promedio para realizar las pruebas luego de recibir el RTR, con una diferencia significativa con valores similares al Grupo II. Sin embargo, estos valores son considerablemente mayores que los registrados en el grupo de Voluntarios (Grupo I y II para FSST y TUG tiempo Promedio 11,34 seg. y 10,8 seg. Vs G III promedio 6,9 y 6,42 seg.). Un paciente del Grupo I requirió más de 15 segundos para realizar las pruebas de marcha.

Se reconocen como debilidades de este trabajo:

- a. La serie de pacientes estudiada es acotada.
- b. No se consideró el grado de compromiso artrósico de otras articulaciones, lo cual hubiera podido influir en la capacidad funcional y de marcha.

Se reconocen como fortalezas la originalidad del tema en el medio nacional, la importancia de los hallazgos y el diseño prospectivo, las cuales justificaron en opinión del autor y del padrino su comunicación.

La fortaleza metodológica se fundamenta en ser un estudio prospectivo, contando con dos grupos: el control "alejado" y el control "sano", lo cual permitió establecer valores de referencia. Asimismo, la serie es reproducible ya que se seleccionaron pacientes operados con por el mismo equipo quirúrgico aplicando una técnica reglada e implantando el mismo diseño protésico.

Se aclara especialmente que este estudio se trata de un trabajo preliminar o piloto en el contexto de una línea de investigación. Se encuentra actualmente en proceso el estudio de otras series de grupos homogéneos aplicando otros implantes (pivote medial, estabilización plus, bisagra rotacional, bisagra simple).

CONCLUSIÓN

El reemplazo total de rodilla provee mejoría de la sensibilidad propioceptiva, determinando una capacidad funcional y de marcha significativamente mayor a corto plazo.

Se fundamenta la expectativa de mejorar significativamente luego de un adecuado proceso de rehabilitación luego de los 6 meses de recibir el RTR. En consonancia con estudios preliminares de integrantes del equipo quirúrgico, se especula que la mejoría podría estar fundamentada entre otros factores por la nueva integración de vías de conducción nerviosa en el contexto de una adecuación dinámica de procesos neurobiológicos que incluyen a la plasticidad neuronal.

La sensación de inestabilidad subjetiva en los pacientes con gonartrosis está directamente relacionada con el grado de limitación funcional y el deterioro de la sensibilidad propioceptiva.

Es recomendable incorporar en la práctica de los

equipos especializados pruebas semiológicas específicas con el propósito de evaluar el status funcional de los pacientes de modo más integral.

AGRADECIMIENTOS

A la Licenciada Débora Chan por realizar el análisis estadístico.

Nota. En otro trabajo de próxima publicación se compararán diversas poblaciones de pacientes: a) con “deformidad menor”, tratadas en dos centros de alto volumen empleando en cada uno sendas variedades de implantes de la variedad estabilizado/estabilizado posterior y, b) con “deformidad mayor”, implantando un sistema a bisagra rotacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parry et al. Trials. The STRIDE (Strategies to Increase confidence, Independence and Energy) study: cognitive behavioural therapy-based intervention to reduce fear of falling in older fallers living in the community - study protocol for a randomised controlled trial. 2014, 15:210.
2. Apirada Soison, Saowaluck Riratanapong, Nopporn Chouwajaroen, Chindawan Chantowart, Ladawan Buranapiyawong, Sageemas Kaewkot, Weerachai Kosuwon - Prevalence of fall in Patients with Total Knee Arthroplasty Living in the Community. J Med Assoc Thai 2014; 97 (12): 1338-43.
3. Bade, M. Kohrt W.; Stevens-lapsley J. Outcomes Before and After Total Knee Arthroplasty Compared to Healthy Adults. Orthop Sports Phys Ther. 2010 September; 40(9): 559-567.
4. Wada M, Kawahara H, Shimada S, Miyazaki T, Baba H. Joint proprioception before and after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2002;403:161-167.
5. Nelissen RG, Hogendoorn PC. Retain or sacrifice the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty? A histopathological study of the cruciate ligament in osteoarthritic and rheumatoid disease. J Clin Pathol 2001;54:381-4.
6. Bercovy M, Beldame J and Lefebvre B. Is it possible to have a forgotten knee after total knee arthroplasty (TKA)? J Bone Joint Surg Br 2011 vol. 93-B,
7. Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate retaining and posterior stabilized prostheses. J Bone Joint Surg Am. 2004;86:328-334.
8. Barrett DS, Cobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritis and replaced knees. J Bone Joint Surg Br. 1991; 73:53-56.
9. Sanchez-Ramirez D, Van der Leeden, Knol D, Van der Esch M., et. al. Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. J Rehabil Med 2013; 45: 00-00.
10. Dite W., Temple V. A. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:1566-71.
11. Shamay S. Ng, Christina W. Hui-Chan. ArchPhysMedRehabil 2005;86:1641-7.
12. IAttfield SF, Wilton TJ, Pratt DJ. Soft-tissue balance and recovery of proprioception after total knee replacement. J Bone Joint Surg Br 1996;78:540-5.
13. Tiffany PY Chow Active, passive and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching are comparable in improving the knee flexion range in people with total knee replacement: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2010; 24: 911-918.
14. Smith T. • King J. • Hing B. The effectiveness of proprioceptive-based exercise for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. Rheumatol Int (2012) 32:3339-3351,
15. Lattanzio PJ, Chess DG, MacDermid JC. Effect of the posterior cruciate ligament in knee-joint proprioception in total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 1998;13:580-585.
16. Lee GC, Cushner FD, Vigoritta V, Scuderi GR, Insall JN, Scott WN. Evaluation of the anterior cruciate ligament integrity and degenerative arthritic patterns in patients undergoing total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2005;20:59-65.
17. Zhang K., Mihalko W. Posterior Cruciate Mechanoreceptors in Osteoarthritic and Cruciate-retaining TKA Retrievals: A Pilot Study. Clin Orthop Relat Res (2012) 470:1855-1859.
18. Autorino C.; Rivarola E. H.; Collazo C.; Galli Serra M. Bianchi H., Villar M., Forlizi V. Anatomía de los Ligamentos Cruzados de la Rodilla en relación a la Cirugía. Academia Nacional de Medicina. Argentina. Premio Avelino Gutierrez 2007.
19. Bascuas I; Tejero M; Monleón S; Boza R. et. al. Balance 1 Year After TKA: Correlation With Clinical Variables. Orthopedics JANUARY 2013. Volume 36 • Number 1.