

Estabilidad y Balance Ligamentario. Análisis de 78 Artroplastias Totales de Rodilla Primarias

Federico G. Manfrin, Victor F. Irahola Orozco

C.E.T.O. Consultorio de Especialidades Traumatológicas y Ortopédicas. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina

Federico G. Manfrin

federicogmanfrin@hotmail.com

RESUMEN

El correcto balance ligamentario y de partes blandas es relevante para restituir la cinemática articular en las artroplastias totales de rodilla, aumentando las expectativas de duración, optimizando el funcionamiento articular y la satisfacción. Entre marzo de 2016 y 2017, documentamos gestos quirúrgicos necesarios para equilibrar las brechas en 78 reemplazos articulares de rodilla, utilizando la técnica de resección medida, y preestableciendo un algoritmo de liberación sucesivo y progresivo a demanda, con el objetivo de determinar un análisis estadístico de su utilización, la constricción requerida del implante, el resultado funcional y de confort con un seguimiento mínimo de dos años.

La mitad de los pacientes operados presentaba deseje en varo, 32% en valgo y el 18% no presentaba deseje.

Más del 60% de las ATR con deformidad en varo requirieron entre dos y tres gestos de liberación para lograr adecuado balance, mientras que las deformidades en valgo el 72% requirieron hasta dos.

En las articulaciones con deformidad en varo el 75% de los implantes utilizados fueron posteroestabilizados, recurriendo a los de mayor constricción en un 13% de los casos (semicostreñidos), en tanto que en la que presentaron deformidad en valgo, en el 56% utilizamos implantes PS, debiendo utilizar semicostreñidos en un 26% de los casos.

Concluimos que, si bien no existe una regla establecida de liberación progresiva para obtener un adecuado balance ligamentario, la misma debe ser planificada según la técnica a utilizar (resección medida, balance de la brecha, híbrida), deformidad a tratar y nivel de constricción del implante.

Palabras Claves: Balance Ligamentario; Artroplastia Total de Rodilla; Genu Valgo; Genu Varo; Balance de Brecha; Resección Medida

ABSTRACT

The right ligament balancing and soft tissue are relevant to restore the articular kinematics in complete arthroplasties of knee, enhancing life expectations, optimizing the articular performance and satisfaction.

Between March 2016 and 2017 we documented necessary surgical gestures so as to balance the gaps in 78 joint replacements for the knee, using the measured resection technique, and presetting an algorithm of subsequent and progressive release on demand, with the mere goal to determine a statistical analysis of its use, the required constriction of the implant, the functional and comfort outcome with a minimum follow-up period of two years.

Half of the operated patients showed misalignment in varus, 32% in valgus and 18% showed no misalignment at all.

More than 60% of the Total Knee Arthroplasty with deformity in varus required between two and three movements of release to obtain a proper balance, whereas the deformities in valgus, 72% required up to two.

In joints with deformity in varus, 75% of the implants used were post-stabilized, appealing to the closest with constriction in 13% of the cases (semi constricted). However, in those which presented deformity in valgus, in 56% we used PS implants (PS, por su sigla en ingles, Posterior Stabilized), having to use semi constricted in 26% of the cases.

We come to the conclusion that although it does not exist an stipulated rule of progressive release in order to get a proper ligament balancing, this one must be planned according to the technique to be used (measured resection, gap balancing and hybrid), deformity to treat and level of implant constriction.

Key Words: Ligament Balancing; Total Knee Arthroplasty; Genu Varus; Genu Valgus; Measured Resection; Gap Balancing

INTRODUCCION

El equilibrio de los espacios generados para la colocación del implante en las artroplastias totales de rodilla ha demostrado ser uno de los factores esenciales para el correc-

to funcionamiento y durabilidad de los mismos.¹⁻³ Este equilibrio está reflejado no solo en la simetría de las brechas en todo el arco de movilidad, sino también por las presiones ejercidas por parte del componente femoral sobre el inserto tibial.⁴ Se ha demostrado que un balance inadecuado de partes blandas se traduce en una artroplastia

Recibido: Mayo de 2020. Aceptado: Junio de 2020.

dolorosa con probable limitación en el rango de movilidad, hidrartrosis a repetición, sensación de inestabilidad y desgaste prematuro del polietileno, entre otras.⁵ Le y cols. describieron que la inestabilidad protésica es la causa más frecuente de revisión temprana (24%), y la segunda más frecuente en revisión tardía (18%).⁶

Se describen tres métodos para realizar el balance protésico. El primero, llamado “resección medida”, comienza por los cortes óseos con posterior balanceo de partes blandas. El segundo, llamado “equilibrio de brecha”, es aquel en el que antes de realizar el corte femoral se efectúan los gestos de liberación necesarios para lograr el balance; finalmente, el método “híbrido”, que conjuga los dos anteriores.^{1,7-9}

Para evidenciar el tamaño, simetría y equilibrio de las brechas, se utilizan espaciadores diseñados a la medida de cada prótesis.¹⁰

La utilización de los diferentes sistemas de asistencia navegada permite una visualización en la pantalla de los valores numéricos de los espacios medial y lateral en extensión, flexión y dinámicamente en todo el arco de movimiento, otorgando certeza del equilibrio de los mismos.¹¹⁻¹³

Existen insertos de prueba con chips electrónicos, que, mediante un programa, (Orthosensor, Verasense), evalúan e informan al cirujano las presiones de los compartimientos, son de gran utilidad para conocer intraoperatoriamente esta variable con un alto grado de exactitud. Actualmente estos insertos están disponibles solo para cuatro modelos de implantes.¹⁴

OBJETIVO

Evaluar la frecuencia y orden de utilización de los gestos necesarios para equilibrar los espacios de extensión y flexión en las artroplastias totales de rodilla primarias, analizar estadísticamente la observación de su uso en las diferentes deformidades, correlacionando el resultado funcional, clínico y constricción de los implantes; controlando la función, estabilidad y satisfacción de los pacientes con un seguimiento mínimo de 2 años.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional prospectivo, entre marzo de los años 2016 y 2017, en 78 reemplazos totales de rodilla primaria, donde se documentaron sistemáticamente los gestos quirúrgicos de balance ligamentario y de partes blandas realizados, estableciendo un orden según la frecuencia de utilización y deformidad (varo, valgo, flexo, neutro).

Los pacientes fueron estudiados e intervenidos por un

mismo cirujano con experiencia y controlados por el mismo equipo médico a los 30 días, a los tres y seis meses, al año y dos años utilizando el Knee Society Score (KSS) como método de evaluación funcional, la estabilidad articular con maniobras semiológicas, y el test de Likert de satisfacción (tabla 1).¹⁵

Para deformidades en valgo utilizamos la clasificación de Krackow¹⁷ (tabla 2).

Las deformidades en varo fueron clasificadas utilizando la clasificación de Ahlbäck modificada por Goodfellow.¹⁶

Planificación y Técnica Operatoria: se utilizaron en todos los casos para el plan prequirúrgico radiografías de ambos miembros inferiores de frente con apoyo, que incluyen cadera-rodilla-tobillo (pangoniometría); esto permite tener certeza no solo de las desviaciones del eje mecánico, sino también de las eventuales alteraciones anatómicas extra-articulares, las características de la pelvis con la distancia entre los centros de rotación de las caderas, y su consecuencia en el eje anatómico del fémur (fig. 1).

Se completaron los estudios prequirúrgicos con Rx de ambas rodillas F y P con apoyo monopodálico y axial de rótula. De requerirlo, hacemos Rx con stress varo/valgo para obtener información adicional del estado ligamentario y la reductibilidad de las deformidades. Ocasionalmente solicitamos RNM para evaluar el número y gravedad de los compartimientos afectados (cuando el diagnóstico debe determinar fehacientemente el compromiso mono, bi o tricompartmental y con ello decidir el tratamiento a seguir), el estado del hueso subcondral,

TABLA 1

GRADO	RADIOGRAFÍA DE FRENTE CON APOYO MONOPODÁLICO	RADIOGRAFÍA LATERAL CON 20° DE FLEXIÓN
1	Destrucción moderada del cartílago compartimiento medial (estrechamiento de la luz articular)	
2	Destrucción total del cartílago del compartimiento medial (obliteración o casi obliteración del espacio articular)	
3	Desgaste del platillo tibial medial menor a 5mm	Parte posterior de la Meseta tibial intacta
4	Desgaste de la meseta tibial medial entre 5 mm hasta 15 mm	Desgaste extenso de la zona marginal posterior de la meseta tibial
5	Desgaste superior a los 15 mm del platillo tibial medial (severa subluxación de la articulación tibio femoral)	Subluxación de la tibia > 10 mm

tamaño y ubicación de quistes, que muchas veces requieren algún gesto de reconstrucción.

El abordaje utilizado en todas las cirugías fue el parapatear medial con eversión rotuliana.

Sistemáticamente liberamos la cápsula anteromedial, lo que permite una correcta visualización del platillo tibial, apoyar la guía de corte y proteger las partes blandas.

Dependiendo del implante a utilizar se programó la brecha requerida para reproducir la cinemática articular, por lo general esto implica entre 20 y 22 mm en total.

El corte tibial estándar es realizado a de 10 mm de altura en el lado sano, perpendicular al eje anatómico de la tibia, independientemente de lo que reseque o no del compartimiento afectado. La determinación de la inclinación en el eje sagital se toma con relación al diseño del implante utilizado, ya que algunos tienen la inclinación posterior en el inserto con base metálica neutra, y otros en el propio componente.

El corte femoral distal se realiza entre 8 y 10 mm, dependiendo del grosor del componente femoral a utilizar, y con una inclinación en valgo de entre 3° y 7°. Este valgusismo es previamente determinado en la pangoniometría y atendiendo a las características anatómicas de cada pa-

ciente (fig. 2).

La guía multicorte femoral (anterior, posterior, rotación y chanfles) se orienta teniendo en cuenta siempre tres re-

TABLA 2

GRADO	CLASIFICACIÓN DE KRACKOW	
1	Deformidad secundaria a pérdida de stock óseo del comportamiento lateral y contractura de las partes blandas concomitantes con indemnidad de las estructuras mediales	Estable
2	Deformidad secundaria a pérdida de stock óseo del compartimiento lateral y contractura de las partes blandas concomitantes con insuficiencia de las estructuras mediales	Inestable
3	Deformidad en valgo grave secundaria a osteotomía tibial alta sobrecoregada	Estable e Inestable

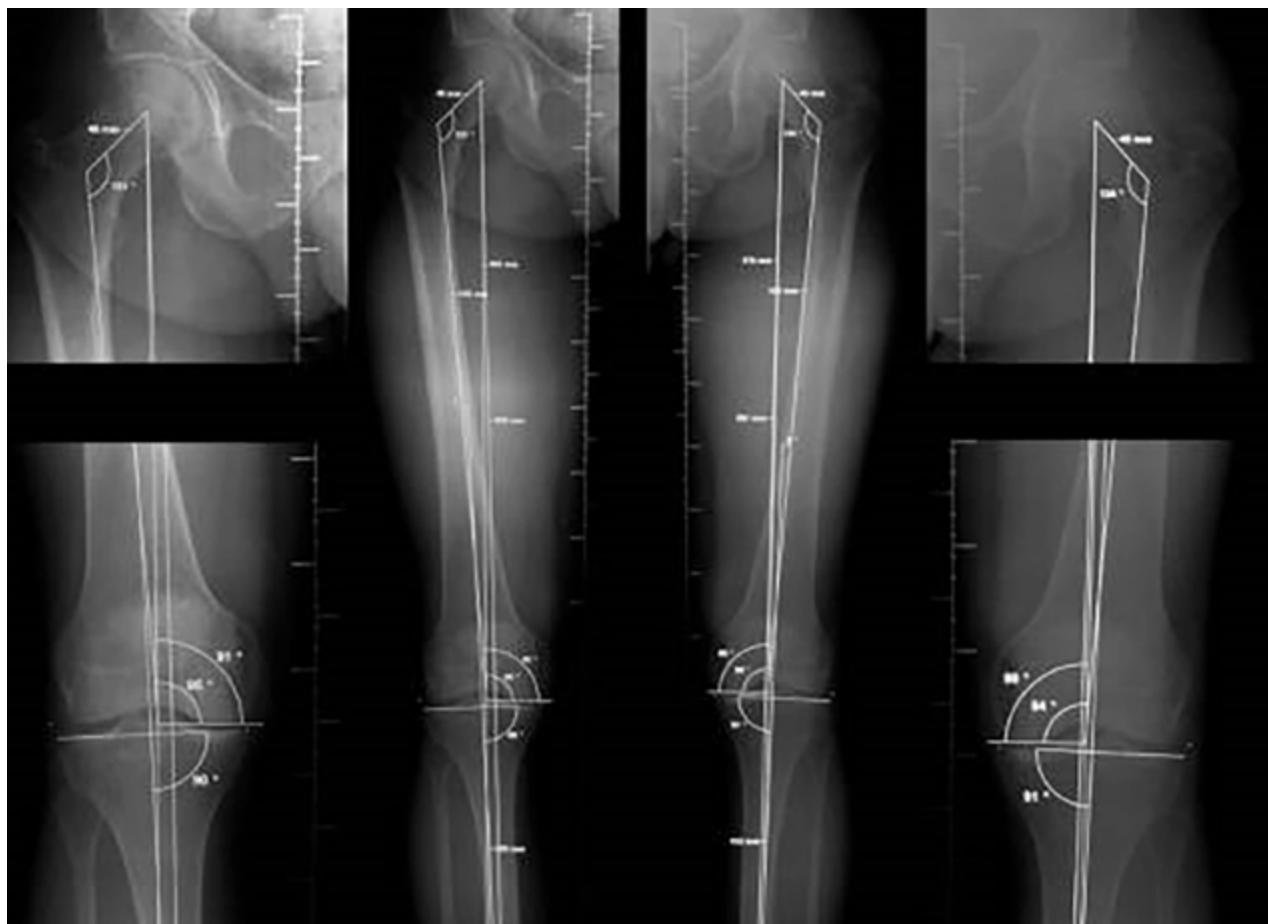


Figura 1: A) Paciente que presenta un aflojamiento mecánico. B) Se le realiza una revisión con colocación de tallo no cementado de fijación distal. C) Se constata el hundimiento del tallo de 9mm a los 6 meses de operado.

ferencias. Los cóndilos posteriores, la línea más profunda del surco intercondíleo (línea de Witheside), y la línea epicondílea lo que aumenta las posibilidades de lograr una adecuada orientación rotacional. Un cuarto gesto de chequeo es el paralelismo entre esta guía de corte y el corte tibial, en 90° de flexión, que informa la adecuada simetría de la brecha de flexión (fig. 3).

Una vez generados los espacios de extensión y flexión se evalúa su simetría con un espaciador, tomando en cuenta además las tensiones de los compartimientos, palpando a medial y lateral respectivamente. Es ahora que se procede a la liberación progresiva y sucesiva según demanda, si así lo requiere. Este chequeo se realiza en extensión, flexión de 90° y en todo el arco de movilidad.

Para la rotación del componente tibial se utilizó el método dinámico, colocando los componentes y estableciendo la rotación del tibial mediante movimientos de flexo-extensión, verificándose la misma en relación con la cresta tibial y el límite interno de la TAT.

En esta serie no se utilizaron implantes con retención de ligamento cruzado posterior, liberando el mismo antes de realizar los cortes óseos.

La secuencia que se utilizó es la siguiente:

1. Genu Varo: cápsula medial usualmente hasta que permita ver en su totalidad y cómodamente el plati-

llo medial, osteofito tibial medial, ligamento cruzado posterior (lcp), ligamento colateral medial profundo (lcmp), ligamento colateral medial superficial (lcms), pata de ganso (sartorio, recto interno, semitendinoso sucesivamente). Cuando persiste hiperpresión en extensión, liberación selectiva de las fibras oblicuas posteriores de ligamento colateral medial-ángulo postero interno (complejo oblicuo-posterior) y semimembranoso.

2. Genu Valgo: cápsula lateral, lcp, mediante múltiples perforaciones con una aguja (“pie crust”) el tensor de la fascia latta (bandeleta ilio-tibial), “pie crust” del ángulo postero-externo, cuando se produce hiperpresión en flexión liberación proximal y progresiva del tendón del poplíteo (tp), y si persiste, osteotomía sagital epicondílea lateral.
3. Genu Neutro: cápsula articular medial, osteofitecto-mía, lcp, lcmp.
4. Genu Flexo: exostectomía de los osteofitos condíleos posteriores, palpación exhaustiva y liberación de lcp residual y cápsula posterior en toda su inserción femoral; de ser necesario liberación de la inserción gemelar.

Se excluyeron del análisis aquellas artroplastias que requirieron mayor nivel de constricción, en las que se utilizaron prótesis de bisagra rotatoria por presentar una severa deformidad e insuficiencia ligamentaria grave evidente, y las asistidas por navegación, ya que se utiliza el sistema de balance de la brecha rutinariamente por exigencia del software.

1. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables se analizaron a través de las medidas de centralidad y dispersión, se expresaron en forma binominal o mediante porcentajes.

La asociación entre las variables y los resultados se determinaron mediante análisis univariado, mediante el programa STATA versión 14.2.

RESULTADOS

La distribución por sexo y edad fue la siguiente: 51 muje-

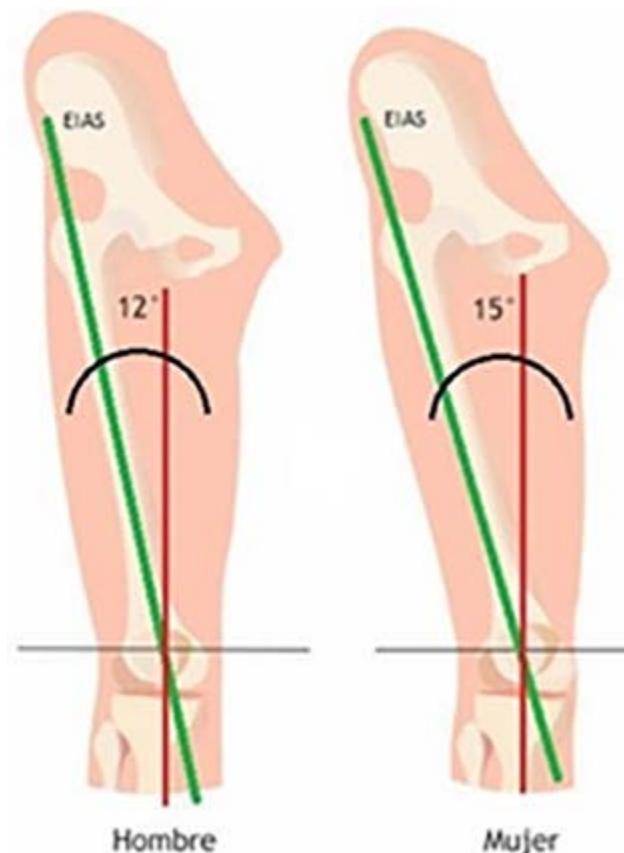


Figura 2: Abordaje Lateral de rodilla derecha.

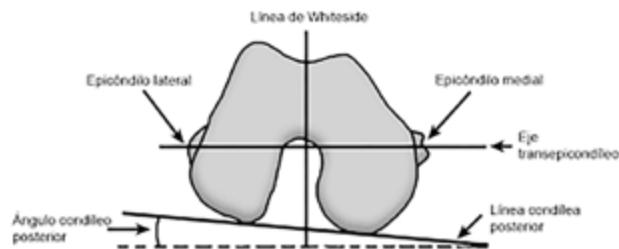


Figura 3

res y 27 hombres, con un promedio de edad de 67.3 (44-85) para las primeras y 64.7 (42-84) para los segundos. El IMC promedio para las mujeres fue de 29.6, y el de los varones 29.4.

De las 78 artroplastias, 39 presentaron deseje en varo (50%), 25 en valgo (32.05%) y 14 neutras (17.95%).

En esta serie la presentación de artrosis de rodilla con deseje en valgo correspondió predominantemente a las mujeres (88%), en tanto las que presentaron deformidad en varo mostraron una ligera predominancia para los hombres (53.84%/46.15%).

Con relación a las variables edad e índice de masa corporal no se encontró diferencias significativas entre los dos sexos (67.3 años para las mujeres y 64.7 años para los hombres, e IMC 29.6 mujeres y 29.4 varones) (tabla 3 y graf. 1). El diagnóstico que motivó la intervención fue: 70 (88.6%) artrosis primaria, 5 (6.41%) secundarias a artritis reumatoideas, 2 (2.56%) a secuelas de fracturas, 1 (1.28%) a artritis psoriásica.

Todos los operados en esta serie con menos de 50 años presentaban artrosis secundaria a artritis reumatoidea (tabla 4).

Para la deformidad en varo el gesto de liberación más utilizado fue el LCMP (100%), siguiéndole en orden de frecuencia el ángulo posteromedial (66.67%), pata de ganso (33.33%), complejo oblicuo postero-medial (15.38%) y la cápsula posterior (71.79%) en la frecuente asociación de varo-flexo.

Los implantes utilizados, acorde a la gravedad de la deformidad, fueron: 29 (74.36%) estabilizados posteriores, 5 (13%) congruentes de plataforma tibial rotacional y 5 (13%) semiconstreñidos.

Mas del 60% de las rodillas operadas con deformidad en varo requirieron entre dos y tres gestos de liberación para lograr adecuado balance (graf. 2).

Para las rodillas con deseje en valgo, el gesto quirúrgico más frecuente fue el "pie crust" de la bandeleta ilirotibial¹⁶ (64%), siguiéndole en orden de frecuencia la misma técnica en el complejo oblicuo postero-lateral 6 (24%), el tendón del poplíteo 6 (24%), y por último osteotomía sagital epicondilea lateral 2 (8%).

Los implantes utilizados fueron: estabilizados posteriores 14 (56%), semiconstreñidos 6 (24%), congruentes de plataforma tibial rotatoria 5 (20%).

Las deformidades en valgo el 72% requirieron hasta dos gestos de liberación (graf. 3).

En las neutras se debió liberar más frecuentemente el LCMP 6 (42.86%), siguiéndole la cápsula posterior 4 (28.57%). Los implantes utilizados fueron: 12 estabilizados posteriores (85.71%), 2 insertos congruentes de plataforma rotacional (14,28%), y ningún inserto semiconstreñido (graf. 4 y 5).

TABLA 3

	HOMBRES	MUJERES
Genu Varo	21	18
Genu Valgo	3	22
Neutras	3	11
Edad (Prom)	64.7 (42-84)	67.3 (44-85)
I.M.C (Prom)	29.4 (24,6-37,9)	29.6 (18,4-41,4)

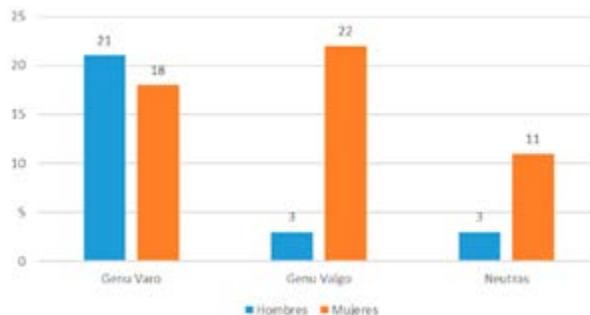


Gráfico 1

TABLA 4

	GENU VARO	GENU VALGO	NEUTRO
Artrosis Primaria	36	21	13
Artritis Reumatoidea	1	3	1
Artritis Psoriásica	0	1	0
Secuela de Fractura	2	0	0
Total	39	25	14



Gráfico 2

Cabe destacar que al no utilizar implantes con conservación del LCP, este se liberó en un 100% de los casos sin tener en cuenta la deformidad, por lo tanto, no forma parte del análisis de los gestos requeridos para lograr el equilibrio de los espacios.

En los controles realizados al mes, tres y seis meses, al año y dos años se encontró:

- Un paciente con dolor recurrente y creciente sin parámetros de infección y signos francos de sinovitis, con llamativa movilidad activa de 0°-110° y que al examen clínico presentó inestabilidad del LCM, en extensión y flexión, constatada con Rx con stress, que debió ser revisado con un implante semiconstreñido. Presentaba un genu valgo como deseje preoperatorio y el implante colocado fue un congruente de plataforma rotacional.
- Un paciente presento secreción persistente por la parte distal de la herida quirúrgica que obligo a la realización de una toilette con cierre plástico, presentando buena evolución. Su patología de base era una artritis reumatoidea.
- Un caso de artrofibrosis, que requirió movilización bajo anestesia, recuperando solo parcialmente movilidad articular activa. Presentaba en el preoperatorio deseje en varo severo, Ahlbäck IV, y requirió cuatro gestos de liberación.

El KSS comparativo pre y postquirúrgico se muestran en el gráfico 6.

El test de Lickert arrojó 71 (89.87%) pacientes satisfechos y muy satisfechos, 5 (6.32%) neutrales, 1 (1.28%) poco satisfecho y 1 (1.28%) insatisfecho (graf. 7 y 8, y tabla 5).

DISCUSIÓN

El correcto eje mecánico, considerado entre 0° y 3° como tolerable, y adecuado balance de partes blandas, son dos de los principales requisitos para restituir la cinemática articular en las artroplastías totales de rodilla.¹⁸⁻²⁰

En la actualidad, para realizar el balance tradicionalmente se describen tres técnicas: resección medida de los cortes óseos, equilibrio de la brecha y una híbrida.^{1,21,22}

Moon y cols. compararon mediante un metaanálisis de las publicaciones que estudiaban las dos técnicas y su resultado (balance de la brecha y resección medida), encontrando que las operadas mediante la técnica del balance de las brechas presentaban mayor rotación femoral e interlínea articular más elevada, que las intervenidas con la

técnica de resección medida. Pese a esto no encontraron diferencias en cuanto a la estabilidad entre los implantes operados con las dos técnicas.⁷

Si bien no hay consenso establecido para poder determinar la mayor efectividad de una técnica por sobre otra, es reconocido que la técnica del balance de brechas tendría limitaciones ante deformidades estructuradas o con marcada insuficiencia ligamentaria.⁸ En contrapartida, múltiples estudios comparativos refieren con esta técnica mejora la rotación del componente femoral, congruencia fémoro-patelar y estabilidad en flexión.^{8,21,22}

S. Parrate utiliza una técnica híbrida en la cual coloca la guía de corte femoral con la rotación que surge del análisis de tres referencias anatómicas, a saber: línea epicóndilea, la línea de Witheside, y los cóndilos posteriores; con esta guía coloca un espaciador en 90° de particular que le brinda información de la tensión de los compartimientos y si requiere algún tipo de liberación, para luego proceder al corte femoral distal.⁸

La técnica utilizada en esta serie está basada en la de resección medida con el agregado del chequeo en flexión de 90° del paralelismo de la guía multicorte con el corte tibial, lo que nos confirma la adecuada rotación femoral.

Cuando se implanta una prótesis asistida por navegación la técnica utilizada es la del equilibrio de brechas, ya que el programa así está configurado.

Krackow sostiene que el LCL es el responsable de una li-



Gráfico 3



Gráfico 4



Gráfico 5

beración armónica de las brechas en las deformidades en valgo, y por lo tanto propone como gesto inicial su liberación, continuando con el tendón del poplíteo y la bandeleta ilirotibial si el equilibrio así lo requiere.²³

Mihalko y Krackow describieron, en un estudio realizado en cadáveres, la mayor influencia que tiene el LCP en la relajación de la brecha de flexión tanto en el varo como en el valgo.²⁴

Esto toma relevancia en nuestra práctica ya que siempre utilizamos implantes con sustitución del LCP, en consecuencia, siempre realizamos su liberación previa a comenzar con los cortes óseos. Muchas veces persistencias inadvertidas del mismo estrechan el espacio de flexión con consecuencias funestas en la cinemática articular y efecto deletéreo temprano sobre el inserto tibial a causa del rool back paradójal que produce.²⁵

En el año 2013 Peters y cols. publicaron en el JBJS americano un análisis de 1216 artroplastías totales de rodilla, estableciendo un orden de utilización de los gestos requeridos para lograr un balance ligamentario adecuado, de interés por el gran número de casos. Concluyeron que la liberación selectiva y progresiva de partes blandas permite obtener excelentes resultados, en lo que a alineación y equilibrio de partes blandas se refiere, sin tener en cuenta el desaje previo y sin modificación de los cortes óseos.²⁶ Basándonos en este estudio documentamos en forma prospectiva nuestras cirugías en el período de tiempo referido, partiendo de la misma técnica de balance liga-

mentario (resección medida), pero con sacrificio sistemático inicial del LCP. La secuencia presentada por este autor para la deformidad en varo difiere de la utilizada por nosotros, encontrando que no menciona entre sus gestos la liberación de la pata de ganso, maniobra empleada en nuestra serie en más de un 30% de los casos. Llama la atención la frecuencia con la que tuvo que intervenir en el compartimiento lateral (tendón del poplíteo, bandeleta ilirotibial completa y parcial) 10/15%, cuando la tensión aumentada persistió en flexión, la cual fue en 85 oportunidades para el tendón del poplíteo, 25 para la bandeleta ilirotibial completa y unas 10 parcial, aproximadamente, cuando nuestra estadística no reporta intervención alguna sobre dicho compartimiento. Cabe mencionar que esto se explicaría por el hecho de no conservar el LCP.

En lo que a la deformidad en valgo se refiere, los autores describen haber requerido liberación del tendón del poplíteo en 54% de los casos y completa de la bandeleta ilirotibial en 52%, como gestos más frecuentes, en contradicción con lo publicado en el año 2001 por los mismos autores, donde presentaron una secuencia de liberación en cinco pasos: LCP, ángulo postero-externo, bandeleta ilirotibial, tendón poplíteo y LCL.⁹ En nuestra serie la maniobra más frecuente fue la liberación parcial de la bandeleta ilirotibial por medio del “pie crust”, recurriendo a la tenotomía del poplíteo solo en un 24% de las veces como tercer gesto de liberación, cuando persistió hiperpresión en flexión, posterior al “pie crust” del ángulo pósteroexterno (24%). Rara vez fue necesaria la osteotomía sagital del epicondilo lateral.

Utilizan gestos de liberación sobre el compartimiento medial (LCM) pero solo en un 5% de los casos, similar a lo encontrado en esta serie.

- Fortalezas: todas las cirugías fueron realizadas por un mismo cirujano con criterio de selección de implantes uniforme y algoritmo de liberación prefijado. Los pacientes fueron evaluados por el mismo equipo quirúrgico siguiendo idénticos lineamientos.
- Debilidades: número de casos escasos y seguimiento corto tiempo.

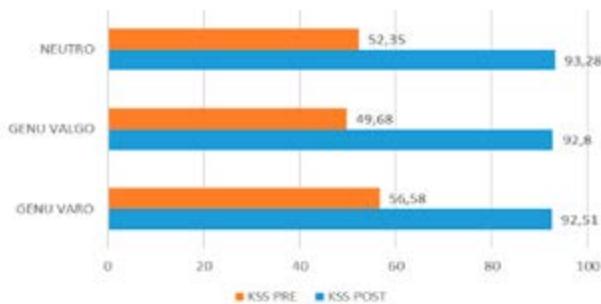


Gráfico 6



Gráfico 7

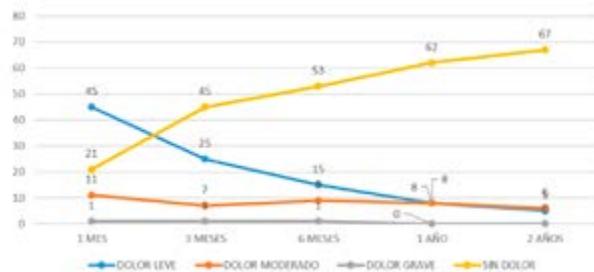


Gráfico 8

TABLA 5A

NOM-BRE	EDAD	SEXO	TALLA	PESO	IC	EJE	RODILLA	PATOLOGIA	CLA-SIFI-CACIÓN	EX-TENSION	FLEXION	ROM	LCMP	CAP-SULA POS-TERIOR	AN-GU-LO POS-TE-MEDIAL	PATA DE GAN-SO	OBLI-CUO-MEDIAL	PIE CRUST FACIA LATA	BILT	PIE CRUST ANG POS EXT	PO-PLI-TEO	EPI-CON-DILO-NO LATE-RAL
S.C.	44	F	1,65	50	18,4	GENU VALGO	DER	Artritis Reumatoidea	K1	45	90	45		x				x			x	
M.M.	58	F	1,6	70	27,3	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K2	10	90	80							x	x		
C.R.	62	M	1,83	95	28,4	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A3	10	110	100	x	x	x	x	x					
C.D.	72	F	1,58	74	29,6	GENU VALGO	DER	Artritis Reumatoidea	K1	30	90	60		x					x			x
H.A.	67	F	1,61	75	28,9	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A2	5	110	105	x	x	x							
D.M.	71	F	1,58	52	20,8	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K2	5	90	85							x	x		x
C.S.	68	F	1,55	58	24,1	NEUTRO	DER	Artrosis Primaria	N	0	100	100										
R.G.	62	F	1,56	65	26,7	NEUTRO	DER	Artrosis Primaria	N	0	120	120	x									
P.M.	67	F	1,58	78	31,2	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A2	0	110	110	x									
M.E.	58	M	1,78	94	29,7	GENU VARO	DER	Artrosis Primaria	A3	10	100	90	x	x	x	x						
J.D.	84	M	1,8	98	30,2	GENU VARO	DER	Artrosis Primaria	A2	10	90	80	x	x	x							
B.M.	73	F	1,54	94	39,6	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	5	100	95						x				
B.A.	68	F	1,6	83	32,4	NEUTRO	IZQ	Artrosis Primaria	N	5	110	105	x	x								
D.D.	74	M	1,79	100	31,2	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A4	20	50	30	x	x	x	x	x					
H.D.	57	F	1,7	84	29,1	NEUTRO	DER	Artrosis Primaria	N	0	110	110										
A.P.	60	M	1,7	88	30,4	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A2	5	110	105	x	x								
G.R.	69	F	1,6	80	31,3	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	30	50	20		x					x			
L.H.	59	F	1,58	69	27,6	GENU VALGO	IZQ	Artrosis Primaria	K1	0	110	110										
F.M.	59	F	1,63	78	29,4	NEUTRO	DER	Artrosis Primaria	N	0	110	110	x									
V.L.	77	F	1,6	69	27	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A1	5	95	90	x	x								
M.C.	71	F	1,64	67	24,9	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A4	0	120	120	x		x	x						
C.N.	69	M	1,75	83	27,1	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A4	5	60	55	x	x	x	x	x					
P.C.	59	M	1,66	81	29,4	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A2	0	110	110	x		x							
H.H.	62	M	1,76	89	28,7	GENU VARO	IZQ	Artrosis Primaria	A3	5	100	95	x	x	x							
C.L.	67	M	1,74	90	29,7	GENU VARO	DER	Artrosis Primaria	A2	10	110	100	x	x								
P.C.	79	F	1,64	80	29,7	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	20	90	70		x					x			x
F.R.	65	M	1,71	95	32,5	GENU VARO	DER	Artrosis Primaria	A3	30	60	30	x	x	x	x	x					
C.L.	60	F	1,62	60	22,9	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	0	110	110										
S.M.	62	F	1,55	80	33,3	GENU VALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	10	100	90							x			
S.A.	76	M	1,72	87	29,4	NEUTRO	IZQ	Artrosis Primaria	N	10	110	100	x	x								
A.A.	75	F	1,66	78	28,3	GENU VALGO	IZQ	Artrosis Primaria	K1	5	100	95										

TABLA 5B

NOM-BRE	EDAD	SEXO	TALLA	PESO	IC	EJE	RODILLA	PATOLOGIA	CLA-SIFI-CACIÓN	EX-TEN-SION	FLEXION	ROM	LCMP	CAP-SULA POS-TE-RIOR	AN-GU-LO POS-TE-ME-DIAL	PATA DE GAN-SO	OBLI-CUO-ME-DIAL	PIE CRUST FACIA LATA	BILT	PIE CRUST ANG POS EXT	PO-PLI-TEO	EPI-CON-DILO-NO LATE-RAL	
P.R.	42	M	1,73	82	27,4	GENUVARO	IZQ	Artritis Reumatoidea	A 3	5	110	105	x	x	x								
C.C.	73	M	1,77	85	27,1	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 2	10	110	100	x	x	x								
H.D.	67	F	1,64	102	37,9	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 1	0	100	100	x										
S.M.	76	F	1,56	76	31,2	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 2	10	90	80	x	x									
M.R.	71	F	1,56	97	39,9	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 2	15	90	75	x	x	x								
G.R.	64	F	1,65	94	34,5	NEUTRO	DER	Artrosis Primaria	N	0	110	110											
M.G.	69	F	1,58	65	26	GENUVARO	IZQ	Secuela de Fractura	A 2	5	100	95	x	x									
L.D.	55	M	1,78	105	33,1	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 3	5	100	95	x	x	x	x							
T.A.	69	M	1,69	100	35	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 3	0	100	100	x		x	x							
V.R.	68	F	1,64	98	36,4	GENUVALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	0	100	100											
C.C.	72	M	1,78	120	37,9	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 2	10	90	80	x	x	x								
G.O.	66	F	1,59	75	29,7	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 3	0	110	110	x		x	x							
G.B.	72	F	1,6	109	42,6	GENUVARO	DER	Artrosis Primaria	A 2	10	90	80	x	x									
S.E.	71	M	1,7	87	30,1	GENUVARO	DER	Secuela de Fractura	A 4	5	110	105	x	x	x	x	x						
F.E.	49	M	1,78	78	24,62	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 3	20	110	90	x	x	x								
Y.C.	73	F	1,55	87	36,21	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 1	0	110	110	x										
M.R.	68	M	1,75	100	32,65	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 2	0	110	110	x		x								
C.M	62	F	1,6	106	41,41	GENUVALGO	IZQ	Artrosis Primaria	K1	10	90	80	x										
A.M.	56	F	1,78	95	29,98	GENUVALGO	IZQ	Artrosis Primaria	K1	0	120	120										x	
V.A.	70	F	1,63	65	24,46	NEUTRO	IZQ	Artrosis Primaria	N	0	110	110											
E.R.	66	F	1,5	50	22,22	GENUVALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	0	110	110											
F.B.	84	F	1,7	95	32,87	GENUVALGO	DER	Artrosis Primaria	K2	0	110	110									x	x	
R.N.	80	F	1,56	75	30,82	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 2	0	110	110	x										
C.V.	42	F	1,65	70	25,71	NEUTRO	DER	Artritis Reumatoidea	N	20	90	70	x	x									
D.M	71	F	1,58	52	20,8	GENUVALGO	IZQ	Artrosis Primaria	K2	5	90	85									x	x	
M.M.	73	F	1,6	80	31,25	GENUVALGO	DER	Artrosis Primaria	K1	5	110	105											
R.A.	45	M	1,65	50	18,4	GENUVALGO	DER	Artritis Reumatoidea	K1	45	90	45		x									
O.G	60	M	1,6	70	27,3	GENUVALGO	DER	Artrosis Primaria	K2	10	90	80									x	x	x
I.V.	65	M	1,83	95	28,4	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 3	10	110	100	x	x	x	x							
M.F	70	F	1,58	74	29,6	GENUVALGO	DER	Artritis Psoriásica	K1	30	90	60		x							x		
P.V.	65	F	1,61	75	28,9	GENUVARO	IZQ	Artrosis Primaria	A 2	5	110	105	x	x	x								

TABLA 5C

NOM-BRE	EDAD	SEXO	TALLA	PESO	IC	EJE	RODILLA	PATOLOGIA	CLA-SIFI-CACIÓN	EX-TEN-SION	FLEXION	ROM	LCMP	CAP-SULA POS-TE-RIOR	AN-GU-LO POS-TE-ME-DIAL	PATA DE GAN-SO	OBLI-CUO ME-DIAL	PIE CRUST FACIA LATA	BILT	PIE CRUST ANG POS EXT	PO-PLI-TEO	EPI-CON-DILO-NO LATE-RAL
Q.A	85	F	1,58	52	20,8	GENU VALGO	DER	Artrosis Pri-maria	K2	5	90	85							x	x		
S.N.	70	M	1,55	58	24,1	NEUTRO	DER	Artrosis Pri-maria	N	0	100	100										
G.N.	60	F	1,56	65	26,7	NEUTRO	DER	Artrosis Pri-maria	N	0	120	120										
N.M.	67	F	1,58	78	31,2	GENU VARO	IZQ	Artrosis Pri-maria	A 2	0	110	110	x									
M.M.	58	F	1,78	94	29,7	GENU VARO	DER	Artrosis Pri-maria	A 3	10	100	90	x	x	x							
M.F.	84	M	1,8	98	30,2	GENU VARO	DER	Artrosis Pri-maria	A 2	10	90	80	x	x	x							
B.M.	73	F	1,54	94	39,6	GENU VALGO	DER	Artrosis Pri-maria	K1	5	100	95						x				
C.B.	68	F	1,6	83	32,4	NEUTRO	IZQ	Artrosis Pri-maria	N	5	110	105	x	x								
V.D.	74	F	1,79	80	25	GENU VARO	IZQ	Artrosis Pri-maria	A 4	20	50	30	x	x	x	x	x					
C.F.	57	F	1,7	84	29,1	NEUTRO	DER	Artrosis Pri-maria	N	0	110	110										
D.E	60	M	1,7	88	30,4	GENU VARO	IZQ	Artrosis Pri-maria	A 2	5	110	105	x	x								
C.F.	69	M	1,6	80	31,3	GENU VALGO	DER	Artrosis Pri-maria	K1	30	50	20	x	x				x			x	
F.M.	59	F	1,58	69	27,6	GENU VALGO	IZQ	Artrosis Pri-maria	K1	0	110	110										
M.C.	59	M	1,63	78	29,4	NEUTRO	DER	Artrosis Pri-maria	N	0	110	110										
J.A.	77	F	1,6	69	27	GENU VARO	IZQ	Artrosis Pri-maria	A 1	5	95	90	x	x								
D.R.	71	F	1,64	67	24,9	GENU VARO	IZQ	Artrosis Pri-maria	A 4	0	120	120	x		x	x						

1. ASPECTO ÉTICO:

Este proyecto se realizó bajo las normas éticas que rigen la investigación en humanos de acuerdo con la Ley Nacional de Protección de datos personales N° 25.326 (Ley de Habeas Data) y la Declaración de Helsinki en su última versión.

CONCLUSIÓN

En las artroplastías totales de rodilla una técnica depurada, con liberación prolija, progresiva y sucesiva a deman-

da de las partes blandas, mejora la posibilidad de obtener buenos resultados si tomamos en cuenta orientación coronal, estabilidad articular, función y satisfacción de nuestros pacientes.

Si bien no existe una regla establecida de liberación progresiva para obtener un adecuado balance ligamentario, la misma debe ser planificada según la técnica a utilizar (resección medida, balance de la brecha, hibrida), deformidad a tratar y nivel de constricción del implante (estabilizada posterior, con retención del cruzado, ultra congruente).

BIBLIOGRAFÍA

- Sheth Neil P MD y cols. Surgical Techniques For Total Knee Arthroplasty: Measured Resection, Gap Balancing and Hybrid. J Am Acad Orthop Surg 2017;25: 499-508.
- Lotke PA, Ecker MI. Influence Of Positioning Of Prothesis In Total Knee Replacement. J Bone Joint Surg 1977, 59A:77.
- Ritter MA, Faris pM, Keating eM, Meding JB. Postopera Tive Alignment of Total Knee Replacement Its Effect On Survival. Clin Orthop Relat res 1994, 299:153–156.
- Winemaker MJ. Perfect balance in total knee arthroplasty. J Arthroplast 2002 17(Suppl 1):2–10.
- Dennis DA, Komistek RD, Kim RH, Sharma A: Gap balancing versus measured resection technique for total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2010; 468(1):102-107.
- Le DH, Goodman SB, Maloney WJ, Huddleston JI: Current modes of failure in TKA: Infection, instability, and stiffness predominate. Clin Orthop Relat Res 2014; 472(7):2197-2200).
- Young-Wan Moon, MD a, Hyun-Jung Kim, PhD b, Hyeong-Sik Ahn, MD b, Chan-Deok Park, MD a, Dae-Hee Lee, MD a. Comparison of soft tissue balancing, femoral component rotation, and joint line change between the gap balancing and measured resection techniques in primary total knee arthroplasty A meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2016 Sep; 95(39): e5006.

8. Matthew P. Abdel MD. Measured Resection Versus Gap Balancing for Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014 Jul; 472(7): 2016–2022.
9. Peters CL, Mohr RA, Bachus KN Primary total knee arthroplasty in the valgus knee: creating a balance softtissue envelope. *J Arthroplasty* 2001 Sep; 16(6): 721-9).
10. Mihalko WM, Saleh KJ, Krackow KA, Whiteside LA. Soft-tissue balancing during total knee arthroplasty in the varus knee. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009 Dec;17(12):766-74.
11. Manfrin F-Maestu R, Artroplastia total de rodilla con asistencia de navegación. Nuestra experiencia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol Año 74*, pp. 341-346.
12. Bähis h, perlick l, Tingart M, lüring C, Zurakowski D, Grifka J. Alignment in total knee arthroplasty. A comparison of computer-assisted surgery with the conventional technique. *J Bone Joint Surg Br* 2004, 86:682–687.
13. Kim SJ, MacDonald M, hernandez J, Wixson RL (2005) Computer assisted navigation in total knee arthroplasty: improved coronal alignment. *J Arthroplast* 2005 20 Suppl 3:123–131.
14. González Della Valle A, LealiA, Haas S. Etiology and Surgical Interventions for Stiff Total Knee Replacements. *HSSJ* 2007;3:182-189.
15. Likert R. A technique for the measurement of attitude. *Archives of Psychology* 1932, 140, 5-55.
16. Goodfellow J. y col. The radiographic classification of medial gonarthrosis. *Acta Orthop. Scand*, 1992: 63 (5): 497-501.
17. Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clin Orthop Relat Res*. 1991 Dec;(273):9-18.
18. Pichel Moure C.M. La alineación natural de la rodilla y su corrección protésica Biomecánica-Originales, Sibb Cerpie junio 1993 Vol. 2 Núm. 1 p 24.
19. Ritter MA, Faris pM, Keating eM, Meding JB. Postopera tive alignment of total knee replacement—its effect on survival. *Clin Orthop relat res* 1994 299:153–156.
20. Jeffery rS, Morris rW, Denham rA. Coronal alignment after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1991 73:709–714.
21. Douglas A. Dennis MD, Richard D. Komistek PhD, Raymond H. Kim MD, Adrija Sharma PhD. Gap Balancing versus Measured Resection Technique for Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* (2010) 468:102–107.
22. Thomas K. Fehring, MD. Rotational Malalignment of the Femoral Component in Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics And Related Research Number 380*, pp. 72–79.
23. Krackow KA, Mihalko WM. Flexion-extension joint gap changes after lateral structure release for valgus deformity correction in total knee arthroplasty: a cadaveric study. *J Arthroplasty*. 1999 Dec;14(8):994-1004.
24. Mihalko WM, Miller C, Krackow KA. Total knee arthroplasty ligament balancing and gap kinematics with posterior cruciate ligament retention and sacrifice. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2000 Aug;29(8):610-6.
25. Scott, R. D., & Chmell, M. J. (2008). Balancing the Posterior Cruciate Ligament During Cruciate-Retaining Fixed and Mobile-Bearing Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 23(4), 605–608.
26. Christopher L. Peters, MD, Chris Jimenez, MD, Jill Erickson, PA-C, Mike B. Anderson, MSc, ATC, and Christopher E. Pelt, Lessons Learned from Selective Soft-Tissue Release for Gap Balancing in Primary Total Knee Arthroplasty: An Analysis of 1216 Consecutive Total Knee Arthroplasties AAOS Exhibit Selection MDJ Bone Joint Surg Am. 2013;95:e152(1-11).