

# GACETA ELECTRÓNICA AMECRA @ONLINE

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.

Edición 4 / Diciembre 2021

**XXVI**

**Congreso Internacional  
de la Asociación Mexicana de  
Cirugía Reconstructiva,  
Articular y Artroscopia, A.C.**

**AMECRA**

**1-4 de Junio, 2022**

**Poliforum León**  
**[www.amecra.org.mx](http://www.amecra.org.mx)**

 **InterMeeting**  
Evolving events

**International Meeting Services**  
Tel. 55 5661 7909 / 55 5663 1175  
[info@intermeeting.com.mx](mailto:info@intermeeting.com.mx)  
[www.intermeeting.com.mx](http://www.intermeeting.com.mx)

 **LEON**<sup>MX</sup>  **León**

**GUANAJUATO**  
Gobierno del Estado • Secretaría de Turismo

## CONTENIDO

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Mensaje del Presidente .....           | 1  |
| Artículo de Investigación .....        | 3  |
| Congreso AMECRA .....                  | 14 |
| Artículo Internacional 1 .....         | 17 |
| Artículo Internacional 2 .....         | 22 |
| Congresos Nac. e Internacionales ..... | 32 |

## CONSEJO DIRECTIVO 2020 - 2022

### Presidente

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

### Secretario

Dr. Erwin Cab Chan

### Tesorero

Dr. Raúl Mendoza Medina

### Comité Científico

Dr. Carlos Portillo Rinas

### Comité de Finanzas

Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina

### Comité de Difusión

Dr. Felipe A. Martínez Escalante

### Comité de Ingresos y Credencialización

Dr. Jorge Romo Rivera

### Comité Editorial

Dr. Michael Ruiz Suárez

## COMITÉ GACETA ONLINE AMECRA

### Coordinador General

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

### Revisor

Dr. Michael Ruiz Suárez

### Coord. Académico

Dr. Fernando Hernández / Dr. Ariel de la Rosa Cadera

Dr. Víctor Aguirre / Dr. Pablo Zárate

### Pequeñas Articulaciones

(Pie, Tobillo y Muñeca)

Dr. Luis Carlin / Dr. Francisco Rodríguez Bustos

### Hombro

Dr. Fabricio Fabela / Dr. Alberto Guevara

### Rodilla

Dr. Ignacio Cardona Muñoz

Dra. Navid Guadalupe Rodríguez



Asociación Mexicana de Cirugía

Reconstructiva Articular y Artroscopía A.C.

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A  
Colonia Plaza Corporativo, Zapopan, Jalisco.  
C.P. 45116

Teléfono: (33) 3611-3334

E-Mail: [secretaria@amecra.org.mx](mailto:secretaria@amecra.org.mx)

[amecra.org.mx](http://amecra.org.mx)

## MENSAJE DEL PRESIDENTE

Después de otro duro año de pandemia, lleno de dificultades, esfuerzos e incertidumbres, nos encaminamos hacia un futuro con esperanza, ya que, a través del compromiso y participación de todos, hemos logrado salir adelante. Así también, este 2021 nos ha dejado muchas enseñanzas, que de las más importantes, valorar nuestra salud y comenzar poco a poco a compartir y convivir con nuestros seres queridos.

El 2021 también ha sido un año difícil tanto para nuestra Asociación, como para el área médica en general. Sin embargo, reconozco el gran trabajo por parte de nuestra Mesa Directiva, miembros y colaboradores, que a través de su participación y compromiso, se ha logrado llevar hacia adelante con éxito, todas las actividades académicas planeadas durante este año.

Con la llegada de este nuevo 2022, sabemos que viene un año lleno de expectativas, dudas y sobre todo incertidumbre. A pesar de ello, esta Mesa Directiva se encuentra trabajando para poder realizar un gran número de eventos académicos virtuales, así como el inicio de los presenciales y con esto, llevar a cabo nuestro magno evento el XXVI CONGRESO INTERNACIONAL AMECRA 2022, del 1º al 4 de junio en la ciudad de León, Guanajuato.

Para este evento, se está preparando un programa académico del más alto nivel, esperando que el atractivo contenido científico sea del agrado de todos y que esté a la altura sus expectativas. Además, no podrá faltar la participación de nuestras Sociedades Hermanas, así como la presencia de prestigiados profesores tanto nacionales como internacionales para interactuar y debatir sobre los avances de nuestra especialidad.

Nuestro compromiso es un gran reto ante tantos cambios y los necesitamos para lograrlos juntos. Por esto, los invitamos a participar con nosotros en los eventos virtuales que ofreceremos en 2022, así como al XXVI CONGRESO INTERNACIONAL AMECRA 2022. Deseamos que después de tanto tiempo de distancia y virtualidad, que el Congreso sirva, con la debida prudencia, como un lugar para los reencuentros. Y que ese clima de amistad y proximidad facilite el intercambio de conocimiento y la búsqueda de la excelencia tanto en lo científico como en lo social.

De igual forma, queremos desearles a cada uno de ustedes en esta temporada navideña, que la paz y amor reinen en sus hogares y disfruten en compañía de sus seres queridos. Y que el comienzo de este 2022 les traiga felicidad y mucho éxito en todos los ámbitos.

¡Feliz Navidad y Año Nuevo 2022!

Dr. Antonio Ortega B.  
Presidente AMECRA

# Te invitamos a publicar en nuestra gaceta



**El Comité Editorial de la Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva Articular y Artroscopia, A.C, invita a toda la comunidad médica con especialidad en ortopedia, a participar aportando un caso clínico o artículo de autoría propia, para su publicación en nuestra gaceta electrónica AMECRA ON-LINE.**

**TU PUBLICACIÓN DEBERÁ SER INDÉDITA, DE AUTORÍA ORIGINAL Y DE RELEVANCIA ACADÉMICA**

En la página de  
AMECRA se  
encuentran las  
bases

Envíanos tu artículo  
o caso clínico al correo  
gaceta@amecra.org.mx

<https://www.amecra.org.mx>

# Eficacia en el uso de la Analgesia Epidural Continua versus Analgesia Convencional en el control del dolor y la mejoría de los arcos de movilidad en el post-operatorio inmediato de la Artroplastia Total de Rodilla



Olivos-Meza A1, Rodríguez-Santamaría I2, Jiménez-Aroche CA3, Suárez-Ahedo C1, Pérez-Jiménez FJ1

1 Hospital Medica Sur, Ortopedia y Traumatología

2 Centro de Alta Especialidad "Dr. Rafael Lucio", Anestesiología

3 Benemérita Universidad de Puebla, Estudiante de Medicina

## RESUMEN

**Introducción:** la osteoartritis es una enfermedad degenerativa que presenta discapacidad funcional y dolor progresivo. En etapas avanzadas la Artroplastia Total de Rodilla (ATR) es el tratamiento indicado. El dolor postoperatorio es intenso durante las primeras 48 horas, a pesar del uso de narcóticos, además de la alta prevalencia de sus efectos secundarios.

**Metodología:** 12 pacientes post-operados de ATR, manejados con analgesia convencional (AC) versus analgesia epidural continua (AEC), esta última administrada mediante una bomba elastomérica colocada en el espacio epidural las primeras 24-horas y posteriormente subcutánea al egreso hospitalario. La intensidad del dolor y la movilidad de la rodilla se evaluaron al día 1, 15 y 45. **Resultados:** Seis pacientes en cada grupo (11 mujeres vs 1 hombre), edad promedio de 71 años ( $\pm 6.5$ ), 7 rodillas derechas (58.3%) vs 5 izquierdas (41.7%). En el día 1, el dolor fue leve en la AEC ( $4.33 \pm 2.13$ ) y moderado ( $7.5 \pm 1.89$ ) en la AC ( $p=0.041$ ). Al día 15 y 45 no hubo diferencia significativa. La flexión y extensión fueron mejores en la AEC ( $110.83 \pm 7.31$ ,  $1.5 \pm 2.29$ ) vs AC ( $104.16 \pm 10.17$ ,  $4.33 \pm 5.31$ ) a los 45 días ( $p>0.05$ ). **Conclusión:** el control del dolor es más eficaz con el uso de AEC, lo que favorece los arcos de movilidad en el post-operatorio inmediato de la ATR.

**Palabras Clave:** Osteoartritis, Artroplastia total de rodilla, Dolor postoperatorio, Analgesia epidural continua.

**Nivel de evidencia:** I

## INTRODUCCIÓN

La Osteoartrosis (OA) es la enfermedad articular más común en el área de Ortopedia. Es considerada, como la causa mayor de discapacidad funcional alrededor del mundo, su incidencia tiene un efecto económico considerable, más de 10 millones de americanos tienen diagnóstico de gonartrosis y esta continuará en ascenso.<sup>1-3</sup> El desgaste articular es una patología crónica de etiología multifactorial, caracterizada por la pérdida progresiva del cartílago en las articulaciones de carga.<sup>4, 5</sup> Aunque puede ocurrir casi en cualquier articulación, la rodilla es la más frecuentemente afectada, se le denomina gonartrosis y el factor más incapacitante

de esta patología es el dolor.<sup>1, 3, 6</sup> La incidencia de la gonartrosis aumenta con la edad en ambos géneros, pero prevalece más en mujeres después de la cuarta década de la vida.<sup>7</sup> En la actualidad, no existe tratamiento que detenga esta patología, la progresiva destrucción del cartílago conduce a la exposición del hueso subcondral, deformidad y limitación funcional que requieren una artroplastia de rodilla.<sup>3</sup> El tratamiento conservador como la educación del paciente, control de peso, terapia física, ortésis, infiltraciones y viscosuplementación ayudan en etapas incipientes.<sup>2,3,5</sup> Sin embargo, el tratamiento de elección la OA grado-4 es la artroplastia total de rodilla (ATR).<sup>4,5</sup> La ATR al igual que otras cirugías ortopédicas, se asocia a un dolor postoperatorio severo y hasta un 50% de los pacientes requieren el uso de opioides u otros analgésicos para controlar el dolor de forma satisfactoria.<sup>8</sup> Sin embargo, a pesar del tratamiento con opioides y anti-inflamatorios no esteroideos (AINES), el dolor puede persistir en más del 50% de los pacientes, especialmente durante la movilización y el inicio de la terapia física y rehabilitación.<sup>9</sup> Para asegurar la progresión oportuna de los arcos de movilidad y la mejoría funcional de la articulación después de la artroplastia, es importante iniciar la rehabilitación y movilización fuera de cama al día siguiente de la cirugía. La rehabilitación tardía tiene alta probabilidad de desarrollarse artrofibrosis y atrofia muscular, además que el dolor mal controlado prolonga la estancia hospitalaria con el incremento subsecuente de complicaciones postquirúrgicas en los pacientes de edad avanzada y comorbilidades asociadas.<sup>10</sup> En una revisión de 10, 000 procedimientos quirúrgicos ambulatorios Chung y cols. encontraron que los pacientes sometidos a cirugía ortopédica tenían la más alta incidencia de dolor. Esto es un factor limitante para la movilización temprana de la extremidad intervenida, por lo que el control analgésico postoperatorio es esencial para la obtención de resultados funcionales satisfactorios, una recuperación más temprana y un egreso hospitalario inmediato.<sup>11-13</sup> En la actualidad se encuentran disponibles muchas técnicas para el control del dolor post-operatorio en ortopedia y traumatología como infiltraciones intra-articulares de anestésicos, administración de AINES y opioides vía oral o intravenosa y las técnicas de analgesia regional (epidural continua, catéter periférico).<sup>12, 13, 15</sup> El uso de bomba de infusión intra-articular también ha sido considerado dentro del manejo post-operatorio del dolor en los pacientes con ATR, sin embargo se ha asociado a un prolongado drenaje de herida, lo cual podría incrementar el riesgo de infección y complicaciones secundarias.<sup>11</sup>

Las técnicas de analgesia multimodal o *balanceada* involucran el uso de dosis pequeñas de opioides combinadas con medicamentos analgésicos no opioides, anestésicos locales o anti-inflamatorios no esteroideos, los cuales son ampliamente usados para el manejo del dolor post-quirúrgico.<sup>17</sup> Diversos estudios sugieren que la combinación de opioides epidurales y anestésicos locales proveen una analgesia sinérgica y parecen proveer un control del dolor post-operatorio superior relacionado con el inicio de la actividad física.<sup>14</sup> La disponibilidad de los anestésicos locales de larga duración que poseen menos toxicidad y mayor selectividad con respecto al bloqueo sensitivo y motor (*ropivacaína*) pueden incrementar considerablemente los beneficios de la analgesia postoperatoria.<sup>17</sup> La bomba de infusión continua o elastomérica es un sistema diseñado para la liberación sostenida de anestésicos y/o analgésicos locales que se pueden dejar directamente en el espacio peridural, región subcutánea, o intra-articular a largo plazo pero en forma temporal, aboliendo el dolor sin producir bloqueo sensorial o motor, lo cual es sumamente favorable para el inicio de la movilidad activa de la articulación.<sup>18,9</sup> Con el uso de estos sistemas de liberación controlada, el riesgo de infección parece ser mínimo. La comodidad y beneficio del uso de analgesia continua en casa es considerable y en

más del 90% de los casos el catéter puede ser retirado por el paciente o algún familiar sin complicación alguna.<sup>17</sup> El uso de otros fármacos adyuvantes como el ketorolaco puede tener efectos aditivos por acción sinérgica, lo cual también mejora la analgesia, reduce las dosis de opioides y disminuye la incidencia de efectos secundarios.<sup>19, 20, 21</sup> Los pacientes controlados con analgesia epidural continua de morfina (sola o combinada) han tenido mejor control del dolor comparados con aquellos que reciben morfina intravenosa.<sup>23</sup> Estudios sobre la analgesia postquirúrgica con morfina epidural dosis concluyen que son buenos pero no suficientes para el control postoperatorio del dolor de la cirugía de reemplazo articular. Por lo que con esta modalidad es necesaria la analgesia de rescate o la combinación de éste opioide con otros analgésicos o anestésicos para potencializar su efecto.<sup>25</sup> Los anestésicos locales más comúnmente utilizados vía epidural son la bupivacaína (BUPI) y la ropivacaína (ROPI). La ROPI ha sido asociada a menos efectos cardiovasculares, menor toxicidad del sistema nervioso central, menor bloqueo motor y una analgesia satisfactoria a dosis iguales que la BUPI.<sup>27</sup> El perfil de toxicidad menor de la ROPI comparada con la BUPI hace que la primera sea más atractiva para el uso de analgesia epidural postoperatoria.<sup>28</sup>

Diversos estudios demuestran una tendencia consistente hacia la rehabilitación más rápida y eficiente con el uso de anestesia regional más analgesia epidural en los pacientes post-operados de ATR comparado con el uso de anestesia general. Esto es atribuido a una disminución en la respuesta al estrés durante la cirugía, minimizando los efectos catabólicos y reduciendo así mismo la intensidad del dolor producido por el trauma quirúrgico.

Es importante considerar que los costos de los tratamientos médicos y hospitalarios son elevados, por lo que con un adecuado control del dolor post-operatorio el paciente inicia la deambulación y la rehabilitación de inmediato, permitiendo movilizarlo fuera de cama con lo cual además de permitir un egreso temprano, se disminuyen los riesgos de complicaciones por inmovilización prolongada (trombo-embolismo, neumonía, rigidez articular, alteraciones en la motilidad gastrointestinal, infecciones hospitalarias). El objetivo de este estudio es comparar la eficacia en el control del dolor y la progresión de los arcos de movilidad en pacientes post-operados de Artroplastia Total de Rodilla tratados con AEC versus AC en el post-operatorio inmediato.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Un total de 12 pacientes mayores de 18 años, ambos géneros, sometidos a ATR se aleatorizaron en dos grupos (AEC vs AC). Los sujetos fueron invitados a participar en el estudio y los que aceptaron firmaron el consentimiento informado. La hipersensibilidad a los fármacos y la contraindicación para el bloqueo peridural fueron los criterios de exclusión considerados. Los pacientes sometidos a cambio de técnica quirúrgica, fractura transoperatoria, necesidad en el cambio de esquema de tratamiento analgésico, complicaciones que requirieron ingreso a la unidad de cuidados intensivos, infección o falta de apego al programa de rehabilitación post-operatoria fueron eliminados. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico computarizado STATISTICA versión 7, evaluando la intensidad del dolor (EVA) y el rango de movilidad (grados) de los dos grupos en un factor tiempo de 3 niveles (1, 15 y 45 días) utilizando ANOVA de 2 vías para muestras repetidas.

## 1. Procedimiento anestésico

Todas las cirugías fueron realizadas con anestesia epidural, la cual fue otorgada por un mismo anesthesiólogo (IRS). Una vez realizado el bloqueo epidural, se colocó al paciente en decúbito supino, aplicándose el brasaleta de isquemia en la parte proximal del muslo para control del sangrado trans-operatorio (Fig. 1).

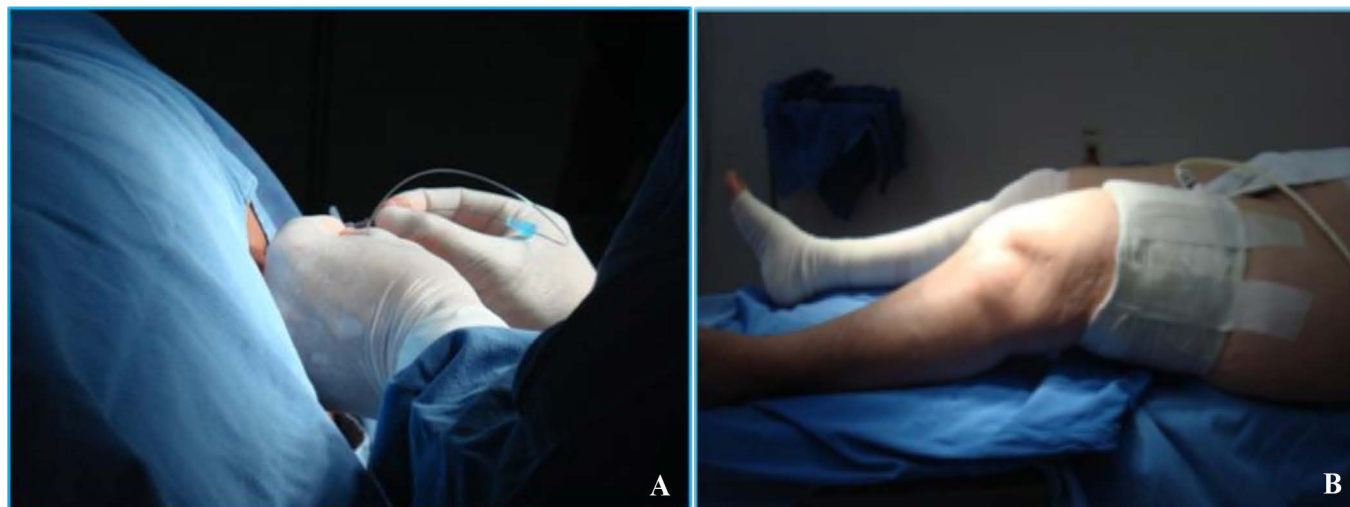


Fig. 1 Todos los pacientes operados fueron bajo bloqueo peridural (A), otorgado siempre por el mismo anesthesiólogo. Después del bloqueo el paciente se movió a decúbito supino y se colocó el brasaleta de isquemia para control del sangrado trans-quirúrgico (B).

## 2. Procedimiento quirúrgico

Se realizó asepsia y antisepsia de la extremidad desde el muslo hasta el pie con solución espuma yodada y se cubrió con campos estériles. Se inició con abordaje anterior a la rodilla, se disecó tejido celular subcutáneo y se incidió el tendón del cuádriceps siguiendo la dirección de sus fibras a 1cm del vasto oblicuo medial, extendiéndose paralelo y medialmente a la tuberosidad tibial. La artrotomía se realizó a través del retináculo medial, dejando aproximadamente 5mm para facilitar su reparación y cierre. Se evertió la patela hacia lateral para visualizar adecuadamente ambos compartimentos articulares (Fig. 2-A y 2-B). Para la colocación de la prótesis se hicieron cinco cortes óseos convencionales, conservándose el ligamento cruzado posterior (Fig. 2-C y 2-D). El resto se realizó acorde a las indicaciones técnicas de la prótesis total de rodilla cementada de Smith and Nephew (Genesis II Total Knee System).

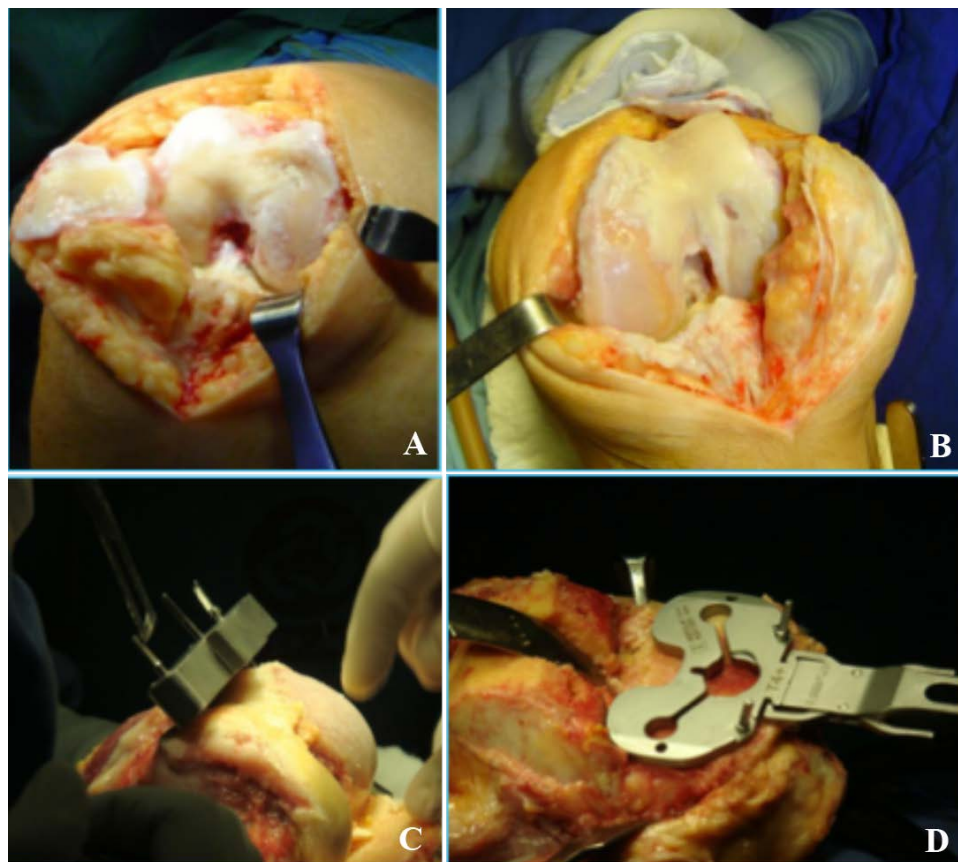


Fig. 2. Se realizó artrotomía medial para evertir la patela hacia lateral (A) y visualizar de forma adecuada los compartimentos de la rodilla (B). Se hicieron los cinco cortes óseos convencionales y se siguió la técnica de la prótesis Genesis II Total Knee System (C y D).

### 3. Manejo analgésico intra-hospitalario

Una vez finalizada la cirugía a los pacientes del grupo de analgesia convencional se les retiró el catéter epidural y se inició el control del dolor mediante la administración intravenosa (Tramadol 100mg c/8horas + Ketorolaco 30mg c/6 horas), además de Difenidol 40mg cada 12horas y antibiótico. Este manejo persistió en hospitalización durante las primeras 48 horas de post-operado. Mientras que en el grupo de analgesia epidural continua, treinta minutos antes de finalizada la cirugía, se administró a través del catéter epidural una impregnación de 1mg de clorhidrato de morfina. Al finalizar la cirugía, el catéter se conectó a una bomba elastomérica que contenía 300mg de ropivacaína (40ml) y 1.5mg de Morfina (2.5ml) aforados a 100ml de solución salina para pasar en 50 horas (2ml/hora).

### 4. Manejo analgésico extra-hospitalario

En el grupo de analgesia convencional, una vez egresado el paciente, se indican medicamentos vía oral (etoricoxib 90mg c/24 horas por 7 días, ketorolaco 10mg c/6 en caso de EVA >4). En los pacientes con analgesia epidural continua, al vaciarse la bomba elastomérica, se retira el catéter epidural, la bomba se rellena con 6 ampollitas de ketorolaco de 30mg (6ml) y 1

ampolleta de Clorhidrato de Morfina 2.5mg (2.5ml) aforados nuevamente a 100ml con solución salina para 50 horas en casa. La bomba se conecta a un mini set de venoclisis y se coloca vía subcutánea en una zona cercana al pecho del paciente. En éstos últimos pacientes, se instruyó a un familiar para que al termino de la infusión se retiré el catéter subcutáneo en su propio domicilio, posterior a esto, el tratamiento continua vía oral con los mismos medicamentos y dosis que el paciente de AC (Tab. 1).

| Tab. 1 Esquema de medicamentos utilizados para el manejo post-operatorio de los pacientes con ATR |                  |                             |        |          |           |                             |        |            |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|--------|----------|-----------|-----------------------------|--------|------------|-----------|
| Analgesia                                                                                         | Anestesia        | Analgesia intrahospitalaria |        |          |           | Analgesia extrahospitalaria |        |            |           |
|                                                                                                   |                  | Fármaco                     | Dosis  | Vía      | Posología | Fármaco                     | Dosis  | Vía        | Posología |
| Convencional                                                                                      | Cateter epidural | Ketorolaco                  | 30 mg  | IV       | 6 hs      | Etoricoxib                  | 90 mg  | Oral       | 24 hs     |
|                                                                                                   |                  | Tramadol                    | 100 mg | IV       | 8 hs      | Ketorolaco                  | 10 mg  | Oral       | EVA > 4   |
|                                                                                                   |                  | Difenidol                   | 40 mg  | IV       | 12 hs     |                             |        |            |           |
| Epidural Continua                                                                                 | Cateter epidural | Ropivacaína                 | 300 mg | Epidural | única     | Ketorolaco                  | 180 mg | Subcutáneo | única     |
|                                                                                                   |                  | Morfina                     | 2.5 mg | Epidural | única     | Morfina                     | 2.5 mg | Subcutáneo | única     |
|                                                                                                   |                  | Difenidol                   | 40mg   | IV       | 12 hs     | Metoclopramida              | 10 mg  | Oral       | 8 hs      |
|                                                                                                   |                  | Metoclopramida              | 10 mg  | IV       | 8 hs      | Ketorolaco                  | 10 mg  | Oral       | 6 hs      |
|                                                                                                   |                  | Ketorolaco                  | 30 mg  | IV       | EVA > 4   |                             |        |            |           |

Tab. 1 Esquema de medicamentos analgésicos y adyuvantes asignados a cada grupo de tratamiento, considerando el manejo intra y extra-hospitalario.

## 5. Evaluación de la intensidad del dolor

La intensidad del dolor se evaluó al día 1, 15 y 45 con la Escala Visual Análoga con un puntaje máximo de 10. Un puntaje menor a 4 fue considerado como eficaz (dolor leve), los pacientes con EVA de 5 a 7 se consideraron con control aceptable (dolor moderado), mientras que los de 8 a 10 tuvieron mala respuesta al tratamiento (dolor severo).

## 6. Evaluación del rango de movilidad

Los arcos de movilidad activa se midieron con goniómetro en el plano sagital, siempre por el mismo médico al día 1, 15 y 45 de post-operados.

## RESULTADOS

### 1. Datos demográficos

Se realizaron un total de doce artroplastías totales en doce pacientes con una edad media de 71 años ( $\pm 6.5$ ), de los cuales once fueron mujeres (91.6%) y uno hombre (8.4%); siete rodillas derechas (58.3%) y cinco izquierdas (41.7%). Todos los pacientes fueron capaces de ponerse de pie y caminar al día siguiente de la cirugía.

### 2. Intensidad del dolor post-operatorio

En el primer día de post-operados el dolor fue significativamente menor (EVA <4) en 71% de los pacientes en la AEC ( $p=0.041$ ). Sin embargo, aunque al día 15 y 45 también fue menor en la AEC vs la AC, la reducción no fue significativa ( $p>0.05$ ). En la evaluación intragrupo

la reducción del dolor fue significativa entre el día 1 y 15 ( $p=0.041$ ,  $p=0.027$ ) en la analgesia epidural comparada a diferencia de la AC, en la cual solo hubo diferencia significativa entre el día 15 y 45 ( $p=0.024$ ,  $p=0.028$ ) (Tab. 2).

| Tab. 2 Evaluación post-operatoria de la intensidad del dolor |                     |                    |                     |              |              |              |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupo                                                        | EVA-1               | EVA-15             | EVA-45              | p            |              |              |
|                                                              |                     |                    |                     | D1 vs D15    | D1 vs D45    | D15 vs D45   |
| AC                                                           | 7.5 ( $\pm 1.89$ )  | 4.0 ( $\pm 2.7$ )  | 2.33 ( $\pm 2.13$ ) | $>0.05$      | <b>0.041</b> | <b>0.024</b> |
|                                                              | moderado            | leve               | leve                |              |              |              |
| AEC                                                          | 4.33 ( $\pm 2.13$ ) | 2.6 ( $\pm 1.37$ ) | 1.16 ( $\pm 1.06$ ) | <b>0.027</b> | <b>0.028</b> | 0.285        |
|                                                              | leve                | leve               | leve                |              |              |              |
| p                                                            | <b>0.041</b>        | $> 0.05$           | $> 0.05$            |              |              |              |

Tab. 2 El dolor post-operatorio inmediato (día 1) fue leve con la AEC, mientras que en la AC fue moderado. En ambos grupos hubo reducción significativa del dolor del primer día de post-operado a la última medición.

### 3. Flexión post-operatoria

Se realizaron comparaciones intragrupo (Friedman y Signo Rango de Wilcoxon) e intergrupo (U de Mann-Whitney) en los diferentes periodos de tiempo. Entre grupos no hubo diferencia significativa en la flexión y extensión

( $p>0.05$ ), aunque la AEC mostró una tendencia de mayor movilidad con respecto a la AC ( $110.83 \pm 7.31$  vs  $104.16 \pm 10.17$ ,  $p>0.05$ ). En ambos grupos hubo incremento significativo de la flexión desde las 24 horas a los 45 días (AC  $p=0.027$ , AEC  $p=0.027$ ) (Tab. 3).

| Tab. 3 Progresión de la flexión post-operatoria en ambos grupos (AC vs AEC) |                      |                       |                        |              |              |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|
| Grupo                                                                       | Flex-1               | Flex-15               | Flex-45                | p            |              |            |
|                                                                             |                      |                       |                        | D1 vs D15    | D1 vs D45    | D15 vs D45 |
| AC                                                                          | 80.33 ( $\pm 1.87$ ) | 98.33 ( $\pm 7.45$ )  | 104.16 ( $\pm 10.17$ ) | <b>0.027</b> | <b>0.027</b> | 0.453      |
| AEC                                                                         | 86.66 ( $\pm 6.87$ ) | 104.16 ( $\pm 9.31$ ) | 110.83 ( $\pm 7.31$ )  | <b>0.026</b> | <b>0.027</b> | 0.109      |
| p                                                                           | $> 0.05$             | $> 0.05$              | $> 0.05$               |              |              |            |

Tab. 3 Ambos grupos mejoraron la flexión de forma significativa desde el primer día al día 45, aunque éste incremento fue mayor en el grupo de AEC, la diferencia no fue significativa entre grupos.

### 4. Extensión post-operatoria

La extensión fue más cercana a valores normales en los pacientes tratados con AEC, siendo significativa la mejoría del día 1 al 45 ( $p=0.027$ ), mientras que entre los demás periodos de evaluación aunque existió progresión favorable, esta no fue significativa ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, desde el primer día se observó una mayor extensión en la AEC versus AC ( $6.66 \pm 2.62$  vs  $12 \pm 6.83$ ) sin que esta tendencia fuera significativa. A los 15 días ambos grupos mostraron similar extensión (AC 3.66 vs AEC 3.0,  $p>0.05$ ), pero en la evaluación final los pacientes tratados con AC mostraron un resago extensor mayor ( $4.33^\circ$ ) que los de la AEC ( $1.5^\circ$ ) ( $p>0.05$ ) (Tab. 4).

| Tab. 4 Progresión de la extensión post-operatoria en ambos grupos (AC vs AEC) |              |              |              |           |              |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|------------|
| Grupo                                                                         | Ext-1        | Ext-15       | Ext-45       | P         |              |            |
|                                                                               |              |              |              | D1 vs D15 | D1 vs D45    | D15 vs D45 |
| AC                                                                            | 12.0 (±6.83) | 3.66 (±5.21) | 4.33 (±5.31) | > 0.05    | > 0.05       | > 0.05     |
| AEC                                                                           | 6.66 (±2.62) | 3.0 (±3.65)  | 1.5 (±2.29)  | > 0.05    | <b>0.027</b> | >0.05      |
| P                                                                             | > 0.05       | > 0.05       | > 0.05       |           |              |            |

Tab. 4 La extensión fue mejor en los pacientes tratados con AEC comparados con los de AC, sin que esta mejoría sea significativa. Sin embargo, a las 6 semanas de post-operados los pacientes controlados con analgesia convencional aún presentaban un resago extensor considerable de 4.3°.

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el uso de AEC durante el post-operatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla disminuye eficazmente el dolor en las primeras 24 horas a una intensidad leve comparado con el dolor de moderada intensidad en los tratados con la analgesia convencional. Además, es evidente que los resultados son sostenibles al día 45 de post-operados con la AEC. Es bien sabido que el dolor post-operatorio en las artroplastias es severo durante las primeras 48 horas y es difícil controlarlo sin evitar por completo los efectos secundarios de los medicamentos con mayor potencia.<sup>10</sup> Estos hallazgos favorecen el inicio de una rehabilitación temprana y con mayor apego del paciente debido a que la hace más tolerable por un control adecuado del dolor. El dolor postoperatorio en el área de ortopedia, ha sido un factor limitante en la recuperación temprana del paciente. Chung y cols. encontraron que los pacientes sometidos a cirugía ortopédica tenían la más alta incidencia de dolor.<sup>12</sup> Esto es un factor limitante para la movilidad temprana de la articulación, la movilización inmediata del paciente fuera de cama, una pronta recuperación y un egreso hospitalario inmediato.<sup>11, 13</sup> Además del beneficio en la reducción de la intensidad del dolor postoperatorio inmediato, la movilización temprana fuera de cama ayuda en la reducción en la incidencia de complicaciones sistémicas y efectos secundarios por el consumo prolongado de medicamentos antiinflamatorios. Con la administración de analgesia epidural continua es posible reducir la dosis de los medicamentos utilizados.

El manejo eficaz del dolor post-operatorio después de un reemplazo articular influye directamente en el apego a la rehabilitación temprana, lo que mejora significativamente los arcos de movilidad de la articulación (flexoextensión). En este estudio la flexión y extensión mejoraron de forma significativa desde el primer día de postoperado hasta el último día de corte en ambos grupos. Sin embargo, la mejoría de la flexión y extensión fue más rápida y con mejores valores en el grupo de analgesia epidural continua. Estos resultados pueden traducirse en la reducción del riesgo de artrofibrosis, atrofia muscular y limitación funcional a corto plazo. Sin embargo, los resultados de la flexión en este estudio preliminar no son homogéneos en los diferentes tiempos de seguimiento entre grupos, por lo que se justifican evaluaciones adicionales de este tipo de analgesia. El tratamiento más eficaz para el alivio del dolor después del reemplazo total de rodilla aún no se ha determinado. Varios estudios han demostrado que la administración de analgésicos combinados con anestésicos son una buena opción para el alivio del dolor post-operatorio inmediato en la cirugía ortopédica. Se requiere un enfoque individualizado

para el control del dolor post-operatorio que incluya múltiples modalidades y opciones de tratamiento para optimizar la movilización articular temprana y el egreso hospitalario oportuno, disminuyendo los efectos secundarios de los medicamentos opioides utilizados para el dolor severo.

## CONCLUSIÓN

La analgesia epidural continua es un tratamiento eficaz en la reducción del dolor postoperatorio de la ATR disminuyendo la intensidad a leve desde las primeras 24 horas. La analgesia convencional parece no ser suficiente en el post-operatorio inmediato ya que la mayoría de los pacientes presentan aún dolor moderado dentro de las 24 horas de la cirugía. Los arcos de movilidad son mejores en los pacientes sometidos a AEC a los distintos periodos de evaluación, sin que estos resultados sean significativos sobre la AC.

## REFERENCIAS

1. Hermanson E, Ferker R. Viscosupplementation for degenerative joint disease of the ankle and foot. *Tech foot ankle surg.* 2008 March; 7: 56-63.
2. Troum OM, Lemoine Ch. Conservative management of the osteoarthritic knee. *Curr Opin Orthop.* 2000; 1: 3-8.
3. Parment S, Glass R, Lynn C. Osteoarthritis of the Knee. *JAMA.* 2003 Feb 23; 289.
4. Grainger R, Cicuttini F. Medical management of osteoarthritis of the knee and hip joints. *Med J Aust.* 2004; 180: 232-36.
5. Ulucay C, Altintas F, Ugutmen E, Beksac B. The use of arthroscopic debridement and viscosupplementation in knee osteoarthritis. *Acta Orthop Traumatol Turs.* 2007; 41: 337-42.
6. Demirag B, Ozturk C. Early hyaluronic application after Arthroscopic debridement for the treatment of middle-aged osteoarthritic knee. *J Orthop Surg.* 2005; 2.
7. Skowitz RW, Kelly MA, Lewallen DG. Understanding Osteoarthritis of the knee. Causes and effects. *Am J Orthop.* 2004; 33 Suppl 2: 5-9.
8. Mejía-Terrazas GE, Zaragoza-Lemus G, Gaspar-Carrillo S. Analgesia postoperatoria para cirugía de rodilla, estudio comparativo. *Rev Mex de Anest.* Dic 2007; 30: 197-200.
9. Kardash K, Hickey D, Tessler M, Payne S, Zukor D. Obturator Versus Femoral Nerve Block for Analgesia after Total Knee Arthroplasty. *Curr Res Anesth Analg.* September 2007; 105: 853-58.
10. Illescas M, Ríos JR, Rodríguez-De la Torre J, Mojarroa I, Gallego JI, Gil-Fernández M. Eficacia y Efectos secundarios de 3 técnicas analgésicas en el control del dolor postoperatorio en artroplastia de rodilla. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2007; 1: 20-25.
11. Nielsen K, Steele S. Management of outpatient orthopedic surgery. *Curr Opin Anesth.* December 2001; 14: 611-16.
12. De-Weese T, Akbari Z, Carline E. Pain Control after Knee Arthroplasty, Intraarticular versus Epidural Anesthesia. *Clin Orthop Rel Res.* 392: 226-31.

13. D´Antonio JA. Pain Management, Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *US Muscle Review*. 2006; 49-50.
14. Trueblood A, Manning D. Analgesia following total knee arthroplasty. *Curr Opin Orthop*. Feb 2007; 18: 76-80.
15. Christopher L. Acute Pain Management: Does it alter perioperative outcome? *Am Soc Anesth*. 2007; 35: 227-34.
16. Sinatra RS, Jahr JS, Reynolde LW, Viscuati ER. Efficacy and safety of single and repeated administration of 1 gram intravenous acetaminophen injection for pain management after major orthopedic surgery. *Anesth*. 2005; 102: 822-31.
17. White P. The Changing role of non-opioid analgesic techniques in the management of postoperative pain. *Anesth Res Soc*. Nov 2005; 101 Suppl 5: S5-S22.
18. Maloney WJ. The stiff knee: What I know and did not do. *JBJS*. 2002; 84-B Suppl 2:181.
19. Huang YS, Lin LC, Huh BK, Sheen MJ, Yeh CC, Wong CS, Wu CT. Epidural Clonidine for Postoperative Pain after Total Knee Arthroplasty: A Dose-Response Study. *Curr Res Anesth Analg*. May 2007; 104: 1230-35.
20. Svetcic G, Gentilini A, Eichenberger U, Zanderigo E, Sartori V, Luginbühl M, Curatolo M. Combinations of Bupivacaine, Fentanyl, and Clonidine for Lumbar Epidural Postoperative Analgesia: A Novel Optimization Procedure. *J Am Soc Anesth*. Dec 2004; 101: 1381-93.
21. Trueblood A, Manning D. Analgesia following total knee arthroplasty. *Curr Opin Orthop*. Feb 2007; 18: 76-80.
22. Wu C, Cohen SR, Richman JM, Rowlingsong AJ, Courpose G, Cheung K, Lin EE, Liu SS. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus patient-controlled analgesia with opioids. *Anesth*. 2005; 103:1079-88.
23. Viscusi E, Kopacz D, Hartrick C, Martin G, Manvelin G. Single dose extended-release epidural morphine for pain following hip arthroplasty. *Am J Therap*. 2006; 13: 423-31.
24. Gambling D, Hughes T, Martin G, Horton W, Manvelian G. A comparison of Depodur, a novel, single dose extended-release epidural morphine, with standard epidural morphine for pain relief after lower abdominal surgery. *Anesth Analg* 2005; 100: 1065-74.
25. Badner NH, Reid D, Sullivan P, Ganapathy S, Crosby E, McKenna J. Continuous epidural infusion of ropivacaine for the prevention of postoperative pain after major orthopedic surgery: a dose-finding study. *Can J Anaesth* 1996; 43: 17-22.
26. Yasutsugu Y, Fumihiko K, Terashima K, Horie Y. A prospective randomized study of preemptive analgesia for postoperative pain in the patients undergoing posterior lumbar interbody fusion: continuous subcutaneous morphine, continuous epidural morphine, diclofenac sodium. *Spine Intern J study spine*. 2005 Nov 1; 30: 2357-61.
27. Rose FX, Estebe JP, Ratajczak M, Wodey E. Epidural, intrathecal pharmacokinetics, and intrathecal bioavailability of ropivacaine. *Curr Res Anesth Analg*. 2007 Sep; 105: 859-67.
28. Gómez-Márquez JJ, Estrada-Medrano A, Polendo-Villarreal A, Martínez-Elizondo SG, Sepúlveda Ollervides VM. Analgesia postquirúrgica con morfina en dosis única, en cirugía ortopédica de cadera y rodilla. *Rev Mex de Anest*. 2006 Dic; 29: 209-14.
29. Senard M, Jean J, Ledoux D, Toussaint P, Goffart-Lahaye B, Lamy M. A comparison of 0.1% and 0.2% ropivacaine and bupivacaine combined with morphine for postoperative

*patient-controlled epidural analgesia after major abdominal surgery. Anesth Analg. 2002 Aug; 95: 444-49.*

30. Williams-Russo P, Sharrock NE, Haas S, Insall J, Windsor R, Laskin R, Ranawat Ch, Go G, Ganz SB. *Randomized trial of Epidural versus general anesthesia, outcomes after primary total knee replacement.*

*Clin Orthop Rel Res. 1996 Oct; 331: 199-208.*

CONGRESO AMECRA 2022

# PROGRAMA PRINCIPAL

## TRAUMATOLOGÍA Y MEDICINA DEPORTIVA

- Lesiones Ligamentarias más frecuentes
- Lesiones Meniscales
- Lesiones de Cartílago



## SIMPOSIUM DE LA INDUSTRIA



## TRABAJOS LIBRES PODIUM Y CARTEL



## REGISTRO

¡Aprovecha  
las tarifas  
especiales!

## TEMAS A TRATAR

### LESIONES DE RODILLA



- Injerto de lección para reconstrucción LCA
- Técnica de preparación de Injerto para LCA
- Reparación de Menisco en situaciones difíciles
- Prótesis primara paso a paso, tipsjj
- Manejo de la esquina posterolateral
- Cirugía de revisión del LCA
- Puntos más importantes en la RMN simple en lesiones de rodilla
- Manejo no quirúrgico de la OA de Rodilla
- Reconstrucción de LCA, cuando usar Aumentación Anterolateral
- Luxación de Rotula en pacientes inmaduros
- Que hay de nuevo en tratamiento del LCP
- Defectos Cartilaginosos Patelofemorales
- Regreso al deporte después de Plastia LCA
- Osteotomías en Rodilla
- Manejo de Lesiones Multiligamentarias

### LESIONES DE TOBILLO



- Lesiones de Componente Ligamentario lateral
- Lesiones Osteocondrales
- Pinzamiento Medial
- Ruptura Tendón de Aquiles

### LESIONES DE CODO



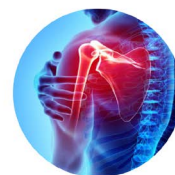
- Inestabilidad de Codo
- Rupturas Tendinosas
- Técnicas Quirúrgicas Actuales

### LESIONES DE CADERA



- Reconstrucción Labral
- Primera Artroscopia
- Complicaciones

### LESIONES DE HOMBRO



- Prótesis Reversa
- Hemiprótesis
- Injerto Óseo ideal
- Infección Posquirúrgica
- Inestabilidad de Hombro
- Lesión de Mango Rotador

## CURSOS INSTRUCCIONALES



### CURSO

- Inestabilidad Hombro



### CURSO

- Rodilla Lesiones Multiligamentarias



**AANA**  
ADVANCING THE SCOPE™

### CURSOS

- Rodilla, Cartílago
- Hombro



### CURSOS

- Hombro
- Rodilla



## SOCIEDADES HERMANAS PARTICIPANTES



International Society of  
Arthroscopy, Knee Surgery and  
Orthopaedic Sports Medicine



ASOCIACION ARGENTINA  
DE ARTROSCOPIA



**AANA**  
ADVANCING THE SCOPE™



SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE ARTROSCOPIA,  
RODILLA Y DEPORTE



TLC Orthopedics



# Current concepts of total knee arthroplasty alignment – the dawn of a more patient tailored approach



**Dr. Manuel-Paul Sava 1,2, Benjamin L. Schelker 1,2, Prof. Michael T. Hirschmann1,2\***

1 Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Kantonsspital Baselland (Bruderholz, Liestal, Laufen), CH-4101 Bruderholz, Switzerland

2 Department of Clinical Research, Research Group Michael T. Hirschmann, Regenerative Medicine & Biomechanics, University of Basel, CH-4001 Basel, Switzerland

## Introduction

One of the most important goals in total knee arthroplasty (TKA) was and still is an optimal alignment of the femoral, tibial and patellar components (1). An optimal alignment is crucial in achieving satisfactory long-term outcomes after TKA. It has been linked to reduced mechanical and shear stress at the bone/implant surface as well as on the bearing surfaces (2).

The pertinent question automatically coming to one's mind is: What exactly is an optimal alignment?

A well-known fact among fellow knee surgeons is that the anatomy of the knee shows a high variability and complexity, however, paradoxically for a long time a very rudimentary and simplified system was used to classify coronal alignment into neutral, varus and valgus. In 2019, a study conducted on a non-OA population, Hirschmann et al. showed that in fact there are a number of 125 different possible alignment combinations when discussing limb and knee phenotypes, and that is without considering rotational or sagittal alignment (3-4).

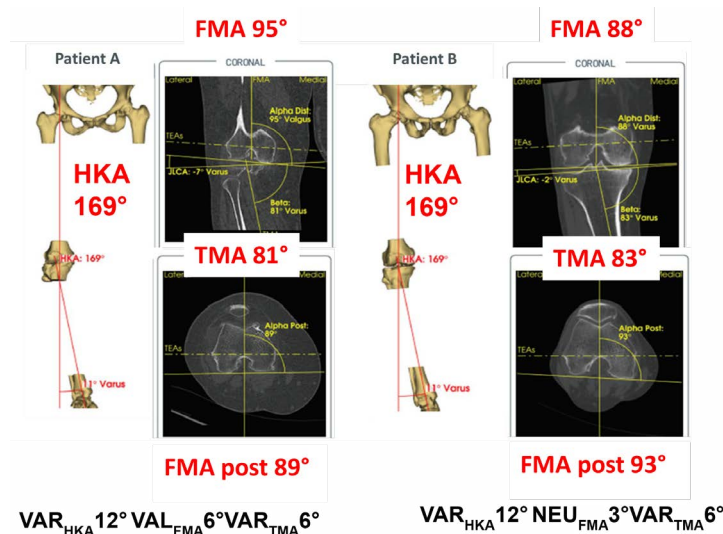


Figure 1: Examples of knee phenotypes

This article aims to present the current state of error in TKA alignment concepts and discuss the possible future direction of alignment discussion.

## Current concepts in TKA alignment (Systematic vs Patient-Specific)

When it comes to school of thoughts with regards to present-day alignment concepts, two major directions are seen: Systematic versus Patient-Specific.

Systematic refers to the disregard of the individual anatomical particularities and the positioning of the components in the same way every time. It might be summarized into two different techniques: mechanical alignment (MA) and anatomical alignment (AA).

MA was introduced by Insall et al., aims to mechanically neutral limb alignment with femoral and tibial joint lines perpendicular to their mechanical axes in the frontal plane. It offers the advantage of a reduced poly wear due to a more equal load distribution (6). This unfortunately does not creates a normal aligned knee in the majority of the patients, as the mechanically neutral Hip-Knee-Ankle angle (HKA) with a Femoral mechanical angle (FMA) and Tibial mechanical angle (TMA) of  $90^\circ$  knee phenotype only accounts for 5,6% of male patients and 3,6% of female patients (3-4). When discussing the rotational alignment of the femoral component in the mechanical technique, this is systematically rotated externally at a value of 3 degrees in respect to the posterior condylar line for compensation of the proximal tibial joint line (7).

AA on the other hand, also aims to restore a neutral leg alignment. It aims for a 3 degrees varus orientation of the tibial femoral joint line and a  $3^\circ$  valgus orientation of the distal femoral joint line (9). In the years passed AA was not highly used as there was a lack of reliability in instrumentation. Furthermore, AA was technically more challenging and the risk of an excessive varus positioning of the tibial implant was high (11). However, over the last decades new designs that have an inbuilt oblique joint line allows surgeons to recreate the anatomical alignment with mechanical alignment bone cuts. This technique has shown to have good mid-term and long-term results but superiority over MA has not been shown yet (12)

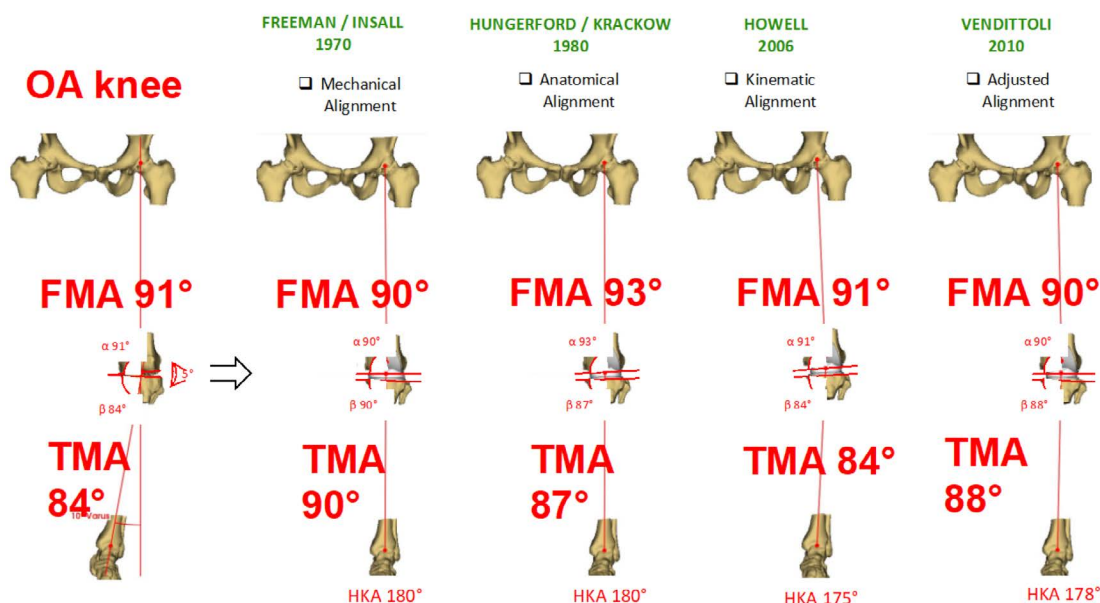


Fig.2: Different types of alignment

The patient-specific philosophy focuses on restoration of the prearthritic alignment. Numerous studies have shown that postoperative limb alignment is not a good predictor of clinical outcomes in TKA (12). In 2007 Howell and Hull came up with the kinematic alignment technique (KA) (13). This technique aims to align the implants with the kinematic axis of which the femur moves around the tibia, to preserve the original alignment of the articular surface by providing the most adequate shape fitting of the symmetrical single radius femoral component design and to retain the soft tissue laxity (14). Randomized Control Trials have shown its superiority compared to MA in terms of recovery time and an improved Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Score (WOMAC) and Oxford Knee Score (OKS) scores after two years post-op (15-18). Courtney et al. also showed in a recent meta-analysis a better OKS and Knee Society Score (KSS) with no difference in complications compared to MA at a two-years follow-up (18). Although the first results were promising, long-term studies are still needed in order to have a better understanding of the proper indications, as patients suffering from severe anatomical variations may not be benefiting equally than others (20).

In their cases, Restricted Kinematic Alignment (RKA) which allows for corrections in the positioning of tibial or femoral components following a specific algorithm, may be the solution. By taking this course of action, a patients so-called “safe range” or “target zone” of alignment is defined; an HKA in the bounds of 3-5° (varus or valgus) and a positioning of the implant components in coronal plane within 3-5° of the FMA and TMA (2,20). Bonnin et. al., based on the findings of Hirschmann et.al., devised a strategy for coronal alignment, which resulted in 84% of the custom TKAs that were included in the study, to be within the ‘target zone’ for FMA, TMA and HKA angles (21). Daxhelet et. al. have also shown that custom TKA with custom alignment techniques provided satisfactory clinical outcomes and a low complication rate in knees that had prior osteotomies and/or extra-articular fracture sequelae. They further concluded that when using custom implants and alignment strategies, extraarticular deformities can be corrected to a safe limited ‘target zone’ in a single procedure without adjuvant osteotomies (19). However, this technique needs a full and accurate assessment of the patient’s anatomy (HKA, TMA, FMA) performed either pre- or intraoperatively, for an eventual correction of the implant components position (20) These findings are supportive regarding the concept of personalized medicine technologies, and their clinical relevance highlights the importance of personalized alignment that can be improved by the customization of prosthetic components (21).

## Conclusions

The systematic alignment approach (AA and MA) and the patient-specific one (KA and RKA) is a matter of debate between today’s knee surgeons.

Both MA and AA have shown good long-term results but presented functional limitations. The knee phenotype concept fostered a wider discussion on the optimal alignment concept in TKA, as it provided for the first time larger sized data on distribution of coronal knee alignment. KA technique has shown promising short-term and mid-term results although it might not be indicated for significant pathoanatomic variants. In the latter case, RKA could provide an adequate solution. A more personalized alignment is the future, but for the sake of our patients we need to follow a clear alignment protocol and define safe zones.

## References

- 1) Blumenfeld TJ. *CORR Insights (R): is TKA using patient-specific instruments comparable to conventional TKA? A randomized controlled study of one system.* Clin Orthop Relat Res. 2013; 471:3996;
- 2) Hirschmann MT, Becker R, Tandogan R, Vendittoli P-A., & Howell S. Alignment in TKA: what has been clear is not anymore! Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2019; 27(7):2037-2039;
- 3) Hirschmann MT, Moser LB, Amsler F, Behrend H, Leclercq V, & Hess S. Functional knee phenotypes: a novel classification for phenotyping the coronal lower limb alignment based on the native alignment in young non-osteoarthritic patients. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2019; 27(5):1394-1402;
- 4) Hirschmann MT, Moser LB, Amsler F, Behrend H, Leclercq V, & Hess S. Phenotyping the knee in young non-osteoarthritic knees shows a wide distribution of femoral and tibial coronal alignment. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2019; 27(5):1385-1393;
- 5) Choi Y-J, & Ra HJ. Patient Satisfaction after Total Knee Arthroplasty. Knee Surg Relat Res. 2016; 28(1):1-15;
- 6) Rivière C, Lazic S, Boughton O, Wiart Y, Villet L & Cobb J. Current concepts for aligning knee implants: patient-specific or systematic? EFORT Open Reviews. 2018; 3(1):1-6;
- 7) Hirschmann MT, Müller W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2015; 23:2780-2788;
- 8) Daines BK, Dennis DA. Gap balancing vs. measured resection technique in total knee arthroplasty. Clin Orthop Surg. 2014; 6:1-8;
- 9) Nam D, Shah RR, Nunley RM, Barrack RL. Evaluation of the 3-dimensional, weight-bearing orientation of the normal adult knee. J Arthroplasty. 2014; 29:906-911;
- 10) G hosh KM, Merican AM, Iranpour-Boroujeni F, Deehan DJ, Amis AA. Length change patterns of the extensor retinaculum and the effect of total knee replacement. J Orthop Res. 2009; 27:865-870;
- 11) Srivastava A, Lee GY, Steklov N, et al. Effect of tibial component varus on wear in total knee arthroplasty. Knee. 2012; 19:560-563;
- 12) Yim JH, Song EK, Khan MS, Sun ZH, Seon JK. A comparison of classical and anatomical total knee alignment methods in robotic total knee arthroplasty: classical and anatomical knee alignment methods in TKA. J Arthroplasty. 2013; 28:932-937;
- 13) Howell SM, Hull ML. Kinematic alignment in total knee arthroplasty. In: Norman Scott W. Insall and Scott Surgery of the Knee (5th edition). 2011;1255-1269;
- 14) Parratte S, Pagnano MW, Trousdale RT, Berry DJ. Effect of postoperative mechanical axis alignment on the fifteen-year survival of modern, cemented total knee replacements. J Bone Joint Surg [Am]. 2010; 92-A:2143-2149;
- 15) Dossett HG, Swartz GJ, Estrada NA, LeFevre GW, Kwasman BG. Kinetically versus mechanically aligned total knee arthroplasty. Orthopedics. 2012; 35:160-169;
- 16) Young SW, Walker ML, Bayan A, et al. The Chitranjan S. Ranawat Award: no difference in 2-year functional outcomes using kinematic versus mechanical alignment in TKA: a randomized controlled clinical trial. Clin Orthop Relat Res. 2016; 475:9-20;

- 17) Calliess T, Bauer K, Stukenborg-Colsman C, et al. *PSI kinematic versus non-PSI mechanical alignment in total knee arthroplasty: a prospective, randomized study.* *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 96:8175;
- 18) Courtney PM, Lee GC. *Early Outcomes of Kinematic Alignment in Primary Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis of the Literature.* *J Arthroplasty.* 2017; 32:2028-2032;
- 19) Daxhelet J, Tarik Ait-Si-Selmi, Jacobus H Müller, Saffarini M, Ratano S, Bondoux L, Mihov K, Bonnin MP. *Custom TKA enables adequate realignment with minimal ligament release and grants satisfactory outcomes in knees that had prior osteotomies or extra-articular fracture sequelae.* *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021;
- 20) Rivière C, Auvinet E, Vendittoli PA, Cobb J, Parratte S. *Alignment options for total knee arthroplasty: a systematic review.* *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017; 103:1047-1056;
- 21) Bonnin MP, Beckers L, Leon A, Chauveau J, Müller JH, Tibesku CO & Ait-Si-Selmi T. *Custom total knee arthroplasty facilitates restoration of constitutional coronal alignment.* *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, (2020).

# “Tratamiento del Genu-recurvatum sintomático con doble osteotomía de tibia proximal”: reporte de un caso y descripción de la técnica quirúrgica.



Dr. Matias Medus



Dr. Rodrigo Maestu

**Matias Medus<sup>1,2</sup>, Pablo Rainaudi<sup>1,2</sup>, Raul Llodra<sup>3</sup>, Diego Miguez<sup>1,2</sup>, Rodrigo Maestu<sup>1,2</sup>.**

CETEA<sup>1</sup>: Centro de Estudio y Tratamiento de Enfermedades Articulares Cadera / Rodilla / Hombro.

Sanatorio Trinidad Palermo <sup>2</sup>

Hospital Houssay <sup>3</sup>

## **Introducción:**

Se define Genu recurvatum (GR) sintomático, a una hiperextensión de rodilla mayor a 5° que genera inestabilidad, dolor, debilidad, discrepancia en la longitud de las piernas o disminución del rango de movilidad<sup>1,2</sup>.

Según su etiología, puede ser congénito o adquirido por: lesión traumática, arresto fisario, Osgood-schlatter, inmovilización prolongada, poliomielitis o accidente cerebro vascular<sup>2</sup>. A su vez, Dejour et al.<sup>3,4</sup> describe 3 patrones en base a la estructura que lo origina: la deformidad ósea pura, la hiperlaxitud progresiva de partes blandas y la forma mixta, por una combinación de ambas.

El recurvatum aumentado genera un disbalance sagital que altera la biomecánica de la rodilla en 3 niveles: (1)impide el bloqueo articular en extensión, dificultando la marcha en terrenos irregulares; (2)inhibe el brazo de palanca femoro-patelar, generando una contracción alterada del cuádriceps que exacerba la deformidad y tiende a debilitarlo con el tiempo;(3) genera una pseudo-patela alta, al aumentar la distancia entre la rótula y la porción más profunda del surco tróclea, causando inestabilidad patelofemoral agregada<sup>3</sup>.

La estabilidad anteroposterior de la rodilla depende de diversos factores como: la integridad de los ligamentos cruzados, meniscos, cápsula articular y la geometría de las superficies articulares<sup>5</sup>. Esto último cobra importancia en el GR de patrón óseo, ya que esta disminuida la pendiente posterior normal de la tibia o Slope Tibial (ST), definido según Dejour et al.<sup>3</sup> como el ángulo formado entre la perpendicular a la línea medio diafisaria de la tibia y la tangente paralela a la superficie articular del platillo tibial medial, en una radiografía en perfil estricto. Considerando normal a valores de 5-7° según este autor. Se han descrito diversos métodos de medición y distintos valores de referencia considerados normales<sup>3,4,5,7</sup>. Otros autores consideran a un rango de 7-10° como normal y la mayoría coincide en denominar patológico a valores mayores a 12° o a una disminución que genere un aplanamiento o incluso inversión de la pendiente posterior normal <sup>3,5,7</sup>. Respecto a esto, Bernhardson et al.<sup>7</sup>, en un estudio retrospectivo informa un aumento de rupturas del ligamento cruzado posterior (LCP) ante

traumas de baja energía, en individuos con ST menor a 6°.

Existe una relación directa entre la pendiente posterior (ST) y la traslación tibial durante la carga axial. Al aumentar la misma, mayor será la traslación anterior y la tensión del ligamento cruzado anterior, mientras que al disminuir o incluso invertirse aumentará la traslación en dirección contraria y la tensión cápsulo-ligamentaria posterior<sup>5</sup>. En los últimos años, este parámetro adquirió importancia como un factor modificable mediante osteotomías y determinante del balance sagital en rodillas con insuficiencia ligamentaria crónica<sup>5,6</sup>.

Dean et al.<sup>2</sup> considera a su disminución o aplanamiento como la principal causa de GR sintomático, en pacientes sin enfermedades neurológicas de base. Morgan et al.<sup>8</sup> en un estudio cadavérico, resalta la particular importancia del ligamento oblicuo posterior como un restrictor clave de la hiperextensión, y también reporta una mayor traslación posterior en rodillas con un ST disminuido e insuficiencia de las estructuras ligamentarias posteriores.

En otro estudio biomecánico en cadáveres, Giffin<sup>8</sup> et al. demuestra el efecto protector de su aumento mediante una osteotomía, en rodillas en las que se seccionó el LCP, debido a una mayor traslación anterior de la tibia en reposo que se exacerba aún más durante la carga axial<sup>8,9</sup>. Diversos autores sugieren osteotomías correctoras sagitales como tratamiento de inestabilidades ligamentarias crónicas, en fracasos del tratamiento conservador o cirugías previas fallidas <sup>2,3,6,7,8,9,10</sup>.

En el siguiente trabajo describimos un caso de GR Sintomático con patrón mixto<sup>3,4</sup>, manifestado con inestabilidad posterior crónica por lesión del ligamento cruzado posterior y disminución del Slope tibial, con su resolución quirúrgica mediante una corrección de este último mediante una doble osteotomía de tibia proximal.

### **Caso:**

Se trata de un paciente masculino de 35 años que consultó por gonalgia derecha de localización posterior y claudicación de la marcha durante la fase de apoyo del paso debido a un aumento de la extensión de la rodilla comprometida. Presento como antecedente un trauma en hiperextensión forzada de 2 años de evolución, debido a un accidente laboral por impacto directo de un objeto pesado sobre la cara anterior de la rodilla. Por el cual fue asistido inicialmente en otro centro donde se le realizó tratamiento conservador durante meses sin éxito y posteriormente una artroscopía por lesión del menisco interno. **Imagen 1**



Imagen 1: Caída posterior de la tibia o “Sag sign”

Al examen físico se observa un deseje en varo con recurvatum, una prueba de hiperextensión + (Heel Hight test) de la rodilla derecha (demostrando una asimetría con aumento de la extensión de la rodilla comprometida), test del cajón posterior + con traslación > 5mm correspondiente a una inestabilidad grado II. Bostezo externo (0-30°), Dial Test y pivot shift reverso negativos. Y un claro aumento del dolor posterior durante la hiperextensión forzada de la rodilla comprometida.

Radiografías:

-Frente con carga mono-podálica: deseje en varo con pinzamiento leve del compartimiento interno. **Imagen 2**

-perfil estricto: disminución del ST. **Imagen 3**



**Imagen 2:**

Radiografía de perfil con carga mono podálica de rodilla derecha donde se aprecia el aumento de la hiperextensión.



**Imagen 3:**

Radiografía de perfil de rodilla derecha para medición del Slope tibial y altura patelar.

RMN: con signos de lesión crónica del LCP y secuela de menisectomía parcial interna.

### **Planificación preoperatoria:**

Mediante un perfil radiográfico estricto comparativo de ambas rodillas en tamaño real se realizó la medición de la altura rotuliana con el índice de Catón-Deschamps (CD) y del ST, con el método propuesto por Dejour-Bonin<sup>4</sup>.

Se obtuvo una altura rotuliana con un CD de 1,1 y un ST de 1°. Se planificó un aumento aproximado de 8 grados de este último, manteniendo la altura rotuliana mediante una doble osteotomía.

### **Técnica quirúrgica:**

Con el paciente en decúbito dorsal, bajo anestesia raquídea, en camilla radiolúcida y con manguito hemostático, se realizó en primer lugar una artroscopía diagnóstica donde se evidenció la secuela de la menisectomía parcial del cuerno posterior del menisco interno y la lesión crónica del LCP. Posteriormente un abordaje longitudinal anterior infra rotuliano, desde el polo inferior de la rótula hasta 3cm distales a la tuberosidad anterior de la tibia (TAT), mediante el cual se realizó la doble osteotomía correctora en 3 tiempos descripta por Dejour et al.<sup>3</sup>.

Bajo guía radioscópica, en un primer tiempo, se realizó una osteotomía de la TAT de 6cm de largo y 1 cm de espesor. Que nos permitió mejorar la exposición de la tibia proximal y controlar la altura rotuliana, al no realizar su fijación definitiva hasta lograr primero la corrección del ST. En un segundo tiempo, se realizó la osteotomía aditiva de cuña anterior, colocando 2 clavijas guías en dirección oblicua hacia la cortical posterior (CP). Se realizó el corte óseo con sierra oscilante y escoplo laminar de la cortical anterior, debilitando parcialmente la CP mediante perforaciones separadas por 5 mm, permitiendo esto utilizarla como fulcro al realizar la distracción gradual de la osteotomía mediante cuñas aditivas. Una vez logrado el aumento del Slope Tibial planificado, se colocó el sustituto óseo en el foco y se estabilizó con placa Puddu a medial.

Por último, en el tercer tiempo quirúrgico se compensó el ascenso de la interlínea articular, generado en el paso anterior, con una proximalización de la TAT y fijación con 2 tornillos canulados, bajo control exhaustivo de la altura rotuliana con radioscopia, para prevenir una patela baja y asegurando un rango de movilidad completa en el intraoperatorio. **Imagen 4**

### **Postoperatorio:**

Se inició con ejercicios isométricos a las 48hs del postoperatorio. Se colocó una férula inguinopédica en forma intermitente durante 3 semanas. Movilidad pasiva asistida progresiva de 0-90° al 7mo día postoperatorio, movilidad activa progresiva a partir de la 3<sup>er</sup> semana. Se indicó el uso de muletas sin descarga durante 2 semana e iniciando posteriormente con apoyo parcial progresivo, hasta observar signos de consolidación ósea en las radiografías control (4<sup>ta</sup>, 6<sup>ta</sup> y 8<sup>va</sup> semana). logrando la consolidación y descarga completa a la 8<sup>va</sup>. **Imagen 5**



**Imagen 4:**

Osteotomía de cuña aditiva anterior con placa Puddu y Osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia estabilizada con tornillos de 4mm.



**Imagen 5:**

Radiografía control de perfil de rodilla derecha para medición del Slope tibial y altura patelar en el postoperatorio.

### **Discusión:**

La alineación sagital de la rodilla ha sido ignorada durante muchos años<sup>6,12</sup>. En forma clásica se considera la corrección del varo en el plano coronal, en pacientes con inestabilidad posterolateral por lesión combinada del LCP y ángulo posteroexterno (APE). Pero en pacientes con un recurvatum constitucional, con inestabilidad posterior crónica asociada se exacerba en forma progresiva la hiperextensión por deterioro continuo del control neuromuscular debido a la lesión ligamentaria, con un aumento de la deformidad<sup>3,12,13</sup>. Esto ocasiona la pérdida de tensión del ligamento cruzado anterior con una disminución del número, diámetro y densidad de sus fibras colágenas con aumento del estrés de todas las estructuras capsulo-ligamentarias posteriores<sup>12,13,14</sup>. Generando también cambios articulares degenerativos por un incremento del 30% en la presión del compartimento femoro-tibial medial y del 16% en la faceta rotuliana lateral<sup>15</sup>, causando hasta un 36% de lesiones meniscales asociadas<sup>16</sup>.

Cuando se realiza únicamente la reconstrucción ligamentaria sin corrección del recurvatum óseo (por un ST disminuido), la incidencia de fracaso es alta, debido al aumento constante de la traslación posterior de la tibia durante la carga axial en la fase de apoyo de la marcha, causando un estrés continuo sobre la plástica<sup>12</sup>.

La bibliografía disponible actualmente apoya la resolución quirúrgica del GR sintomático, mediante una osteotomía de tibia proximal, anterior y aditiva en el plano sagital con aumento

del Slope<sup>2,3,4</sup>. Si bien están descriptas técnicas de reconstrucción de partes blandas, presentan un bajo número de casos reportados con un seguimiento corto, sin resultados claros<sup>2,17</sup>. Existen sin embargo controversias en cuanto al método óptimo de medición del ST<sup>18</sup> y al tipo de osteotomía aditiva<sup>19</sup>. Dejour et al.<sup>3</sup> considera al GR como conformación articular frecuente en la población, que debe ser evaluada siempre con la rodilla contralateral y no deben ser tratados los casos asintomáticos en forma profiláctica. Solo considera la corrección si se trata de una deformidad adquirida, unilateral y sintomática, mediante una doble osteotomía con injerto, conformada por una cuña aditiva anterior supratuberositaria proximal a la articulación tibioperonea, sumada a una osteotomía y reinserción de la TAT para controlar la altura patelar. En forma opuesta, Kim et Al<sup>19</sup>. planifica la corrección mediante el CORA propuesto por Paley<sup>20</sup>, realiza una osteotomía infra tuberositaria oblicua con mínimos cambios en la altura patelar según refiere, logrando la consolidación y mejoría de los scores funcionales en todos los casos. Otros autores<sup>21,22,23</sup>, utilizan el método de Ilizarov con fijadores externos circulares, para realizar una corrección gradual y lenta con posibilidad de modificar deseos multiplanares de mayor severidad.

En cuanto a los resultados obtenidos con los diferentes tipos de osteotomías, Moroni et. Al<sup>24</sup> reporta un mayor riesgo de fracaso con menor índice de satisfacción postoperatorio en pacientes con GR de patrón mixto y en aquellos donde se realizó la osteotomía infra-tuberositaria, logrando mejores resultados en deformidades óseas puras donde se realiza la corrección supra-tuberositaria. En línea con esto, Dejour et Al.<sup>3</sup> sostiene que las osteotomías distales a la TAT son menos utilizadas, debido a que esta región de la tibia presenta una menor tasa de consolidación ósea y se encuentra más alejada de la deformidad, por lo que es necesario una mayor ángulo de corrección, siendo necesario añadir a veces una osteotomía del peroné.

En relación con las complicaciones más comunes de este tipo de osteotomías, Dean et Al.<sup>2</sup> reporta: la infección del sitio quirúrgico, neuropatía transitoria, patela baja, dolor en la cara lateral del muslo, lesión del LCA a los 2 años del postoperatorio y pérdida de la corrección. Existe también controversia a la hora de cuantificar en grados la hiperextensión articular pre y post quirúrgica<sup>2</sup>. Algunos sugieren radiografías de perfil estricto con carga o en decúbito supino y otros prefieren la evaluación clínica ya sea por medición directa con goniómetro o maniobras clínicas específicas<sup>2</sup>, como el "Heel Height Test" comparativo (SSD, side to side distance). Siendo una forma objetiva y reproducible de evaluar clínicamente en el pre y post operatorio, correspondiendo 1 cm de diferencia entre ambos miembros inferiores con valores de entre 1-1,2° de extensión<sup>25,26,27</sup>.

Por último, es importante tener en cuenta que el objetivo de esta osteotomía es controlar la hiperextensión y colapso en varo, durante la carga axial en la fase de apoyo de la marcha, sin eliminar la inestabilidad ligamentaria estática<sup>28</sup>. Por lo tanto, es necesario evaluar nuevamente a los 6-8 meses posteriores a la cirugía, la satisfacción del paciente y en casos de persistir cierto grado de inestabilidad considerar añadir la reconstrucción del LCP y/o ángulo posteroexterno<sup>12</sup>.

## **Conclusión:**

La hiperextensión de rodilla (GR) es una conformación articular frecuente en la población en general y no debe ser considerada patológica en sí misma. Solo cuando es adquirida, asimétrica,

progresiva y sintomática debe ser considerada su corrección, tomando en cuenta el patrón que originó la deformidad para seleccionar la técnica quirúrgica adecuada. El aumento del Slope tibial mediante una osteotomía anterior y aditiva de tibia proximal es la opción más confiable en patrones óseos puros y mixtos, logrando una menor tasa de satisfacción en estos últimos. Obligando a considerar técnicas adicionales de corrección quirúrgica sobre las partes blandas en ciertos casos.

### **Bibliografía:**

1) "Genu recurvatum syndrome"

J K Loudon 1, H L Goist, K L Loudon

PMID: 9580896 DOI: 10.2519/jospt.1998.27.5.361

J Orthop Sports Phys Ther. 1998 May;27(5):361-7. doi: 10.2519/jospt.1998.27.5.361.

2) "Treatment for Symptomatic Genu Recurvatum: A Systematic Review"

Robert S. Dean, BS,\* Nathan R. Graden, BS,\*† David H. Kahat, BA,\*† Nicholas N.

DePhillipo, PhD, ATC, OTC,‡ and Robert F. LaPrade, MD, PhD\*†§

Orthop J Sports Med. 2020 Aug; 8(8): 2325967120944113.

Published online 2020 Aug 12. doi: 10.1177/2325967120944113

PMCID: PMC7425269

PMID: 32851107

3) "Tibial antirecurvatum osteotomies"

David Dejour, N. Bonin, Edson Locatelli

Lyon Ortho Clinic-Clinique de la Sauvegarde

January 2000 Operative Techniques in Sports Medicine 8(1):67-70

DOI: 10.1016/S1060-1872(00)80028-3

4) Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared

H Dejour 1, M Bonnin PMID: 8083263

Comparative Study J Bone Joint Surg Br. 1994 Sep;76(5):745-9.

5) Effects of Increasing Tibial Slope on the Biomechanics of the Knee

J. Robert Giffin, MD, Tracy M. Vogrin, MS, Thore Zantop, Savio L-Y. Woo, PhD, DSc, and Christopher D. Harner,\* MD

From the Musculoskeletal Research Center, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania

DOI: 10.1177/0363546503258880

6) "High tibial osteotomy in knee laxities: Concepts review and results"

Jonathan G. Robin, Philippe Neyret

Published Online: 7 Jan 2016 <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000001>

7) Posterior Tibial Slope and Risk of Posterior Cruciate Ligament Injury

Andrew S Bernhardtson 1 2, Nicholas N DePhillipo 1 3, Blake T Daney 1 2, Mitchell

I Kennedy 2, Zachary S Aman 2, Robert F LaPrade 1 2

Affiliations Expand

PMID: 30640507 DOI: 10.1177/0363546518819176

Am J Sports Med . 2019 feb;47(2):312-317.Epub 2019 Jan 14.

8) "The role of the oblique popliteal ligament and other structures in preventing knee hyperextension"

Patrick M Morgan 1, Robert F LaPrade, Fred A Wentorf, Jeremy W Cook, Aaron Bianco

PMID: 20097929 DOI: 10.1177/0363546509348742

Am J Sports Med. 2010 Mar;38(3):550-7. doi: 10.1177/0363546509348742. Epub 2010 Jan 23.

9)"Importance of tibial slope for stability of the posterior cruciate ligament deficient knee"

J Robert Giffin 1, Kathryne J Stabile, Thore Zantop, Tracy M Vogrin, Savio L-Y Woo, Christopher D Harner

PMID: 17641101 DOI: 10.1177/0363546507304665 Comparative Study Am J Sports Med . 2007 Sep;35(9):1443-9

10) "Tibial Slope and Its Effect on Graft Force in Posterior Cruciate Ligament Reconstructions"

Andrew S Bernhardtson 1, Zachary S Aman 2, Nicholas N DePhillipo 1 3, Grant J Dornan 2, Hunter W Storaci 2, Alex W Brady 2, Gilberto Nakama 2, Robert F LaPrade 1

P Am J Sports Med . 2019 Apr;47(5):1168-1174. doi: 10.1177/0363546519827958. Epub 2019 Mar 21. MID: 30896980 DOI: 10.1177/0363546519827958

11)"Osteotomía de Deflexión Tibial en Cirugía de Revisión de LCA"

Rodrigo Maestu, Diego Migueis, Matías Medus, Jorge Batista, Pablo Rainaudi  
Centro de Tratamiento Enfermedades Articulares (CETEA). C.A.B.A., Argentina  
ARTROSCOPIA | VOL. 26, N° 2: 63-66 | 2019

12) Role of high tibial osteotomy in chronic injuries of posterior cruciate ligament and posterolateral corner.

Eugenio Savarese 1, Salvatore Bisicchia, Rocco Romeo, Annunziato Amendola

PMID: 21107635 PMCID: PMC3052423 DOI: 10.1007/s10195-010-0120-0

Review J Orthop Traumatol. 2011 Mar;12(1):1-17. doi: 10.1007/s10195-010-0120-0. Epub 2010 Nov 24.

13) Proprioception in the posterior cruciate ligament deficient knee

M R Safran 1, A A Allen, S M Lephart, P A Borsa, F H Fu, C D Harner

PMID: 10525701 DOI: 10.1007/s001670050169

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.1999;7(5):310-7. doi: 10.1007/s001670050169.

14) *Proprioception of the ankle and knee*

S M Lephart 1, D M Pincivero, S L Rozzi

PMID: 9554026 DOI: 10.2165/00007256-199825030-00002

Review Sports Med.1998 Mar;25(3):149-55. doi: 10.2165/00007256-199825030-00002.

15) *Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries*

Robert F LaPrade 1, Fred Wentorf

PMID: 12218476 DOI: 10.1097/00003086-200209000-00010

Review Clin Orthop Relat Res. 2002 Sep;(402):110-21. doi: 10.1097/00003086-200209000-00010.

16) *Intraarticular abnormalities in association with posterior cruciate ligament injuries*

W B Geissler 1, T L Whipple

PMID: 8291637 DOI: 10.1177/036354659302100615

Am J Sports Med. Nov-Dec 1993;21(6):846-9. doi: 10.1177/036354659302100615.

17) *Long-term assessment of posterolateral ligament femoral-fibular reconstruction in chronic multiligament unstable knees*

Frank R Noyes 1, Sue D Barber-Westin

PMID: 21289277 DOI: 10.1177/0363546510392013

Am J Sports Med. 2006 Sep;34(9):1431-41. doi: 10.1177/0363546506287297. Epub 2006 Apr 24.

18) *Assessment of the tibial slope is highly dependent on the type and accuracy of the preceding acquisition*

Clemens Gwinner 1, Michael Fuchs 2, Ufuk Sentuerk 2, Carsten F Perka 2, Thula C

Walter 3, Imke Schatka 3, Julian M M Rogasch 3

PMID: 31104087 DOI: 10.1007/s00402-019-03201-y

Arch Orthop Trauma Surg. 2019 Dec;139(12):1691-1697. doi: 10.1007/s00402-019-03201-y. Epub 2019 May 18.

19) *Proximal tibial anterior open-wedge oblique osteotomy: A novel technique to correct genu recurvatum*

Tae Woo Kim 1, Sahnghoon Lee 2, Jung-Ro Yoon 3, Hyuk-Soo Han 2, Myung Chul Lee

4 PMID: 27919673 DOI: 10.1016/j.knee.2016.10.008

Knee. 2017 Mar;24(2):345-353. doi: 10.1016/j.knee.2016.10.008. Epub 2016 Dec 2.

20) *"Principles of deformity correction" 1 Edición Autores: Paley, Dror*

21) *Correction of proximal tibial recurvatum using the Ilizarov technique*

K V Manohar Babu 1, François Fassier, Juan Sebastian Rendon, Neil Saran, Reggie C

Hamdy PMID: 22173385 DOI: 10.1097/BPO.0b013e31823b15e2

J Pediatr Orthop. Jan-Feb 2012;32(1):35-41.

22) *Gradual correction of idiopathic genu varum deformity using the Ilizarov technique*

Young Eun Park 1, Sang Heon Song, Hyeok Nam Kwon, Mohamed Ahmed Refai, Kwang Won Park, Hae Ryong Song

PMID: 22660974 DOI: 10.1007/s00167-012-2074-7

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013 Jul;21(7):1523-9.

23) *Ilizarov gradual correction of genu varum deformity in adults*

Anis Shiha 1, Mohamed Alam El-Deen, Abdel Rahman Khalifa, Mohamed Kenawey

PMID: 20166361

Acta Orthop Belg. 2009 Dec;75(6):784-91.

24) *J Bone Joint Surg Am. 1992 Apr;74(4):577-86.*

*Proximal osteotomy of the tibia for the treatment of genu recurvatum in adults*

A Moroni 1, V Pezzuto, M Pompili, G Zinghi

PMID: 1583053

25) *The Heel Height Test: A Novel Tool for the Detection of Combined Anterior Cruciate Ligament and Fibular Collateral Ligament Tears*

Mark E Cinque 1, Andrew G Geeslin 2, Jorge Chahla 1, Gilbert Moatshe 3, Jonas Pogorzelski 1, Nicholas N DePhillipo 4, Robert F LaPrade 5

PMID: 28822632 DOI: 10.1016/j.arthro.2017.06.028

Arthroscopy. 2017 Dec;33(12):2177-2181. Epub 2017 Aug 16.

26) *Reliability of heel-height measurement for documenting knee extension deficits*

Theodore F Schlegel 1, Martin Boublik, Richard J Hawkins, J Richard Steadman

PMID: 12130400 DOI: 10.1177/03635465020300040501

Am J Sports Med. Jul-Aug 2002;30(4):479-82.

27) *Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction*

R A Sachs 1, D M Daniel, M L Stone, R F Garfein

PMID: 2624287 DOI: 10.1177/036354658901700606

Am J Sports Med. Nov-Dec 1989;17(6):760-5. doi: 10.1177/036354658901700606

28) *Opening wedge high tibial osteotomy for symptomatic hyperextension-varus thrust*

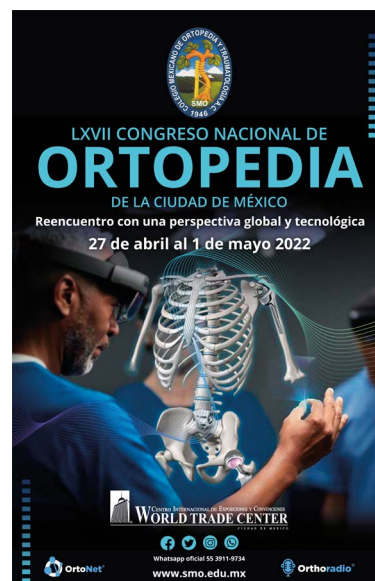
Douglas D R Naudie 1, Annunziato Amendola, Peter J Fowler

PMID: 14754725 DOI: 10.1177/0363546503258907

Am J Sports Med. Jan-Feb 2004;32(1):60-70.

## CONGRESOS

# Nacionales e Internacionales 2022





40th ANNIVERSARY  
**AANA22**  
 Annual Meeting  
 San Francisco  
 May 19-21, 2022





Les desea

*Feliz  
Navidad  
y Prospero año 2022*

Agradecemos su participación,  
esperamos seguir contando con ustedes.



# AMECRA @ONLINE

GACETA ELECTRÓNICA

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.



***Asociación Mexicana de Cirugía  
Reconstructiva Articular y Artroscopia A.C.***

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A  
Colonia Plaza Corporativo, Zapopan, Jalisco.  
C.P. 45116

Teléfono: (33) 3611-3334  
E-Mail: [secretaria@amecra.org.mx](mailto:secretaria@amecra.org.mx)  
**[amecra.org.mx](http://amecra.org.mx)**