



S.A.T.O.

Revista SATO

Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

ISSNe-1578-9756

Volumen 36

Numero 3 | Julio-Septiembre 2019

EDITORIAL

- 6 56 Congreso de la SECOT

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- 9 Planificación preoperatoria digital en artroplastia total de cadera

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 29 Resultados de la técnica de reconstrucción con injerto tendinoso y plastia espiral modificada para el tratamiento de la lesión de Stener crónica

CASOS CLÍNICOS

- 38 Fasciotomía descompresiva asistida endoscópicamente como tratamiento del síndrome compartimental crónico por esfuerzo bilateral de miembro inferior

OTRAS NOTICIAS

- 44 Memoria Rotación externa Rothman Institute at Thomas Jefferson University (Philadelphia)
- 48 Memoria de rotacion externa: Clínica Climba, Hospital Italiano (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina)

www.portalsato.es





**DISTRIBUÍDO EXCLUSIVAMENTE EN
ANDALUCÍA POR**

Grupo



Vortrom
ANDALUCÍA



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 36

Numero 3 | Julio-Septiembre 2019

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia (SATO)

Junta Directiva

Presidencia

José Luis Martínez Montes

Presidencia Fundación SATO

Manuel Mesa Ramos

Secretaría

Gristina Garvayo Merino

Tesorería

Ricardo Mena-Bernal Escobar

Vocalía de Formación, Docencia e investigación

Juan José Ballester Alfaro
Juan de Dios Navarrete Jiménez

Delegado de Senado

Fernando López Vizcaino

Vocalía de Relaciones con las Instituciones

Luis Silva Gallardo

Vocalía de Sociedades afines

Miguel Cuadros Romero

Vocalía Relaciones C.O.M.

Manuel Zabala Gamarra

Vocalía Práctica PRIVADA

José Ángel Ruiz Molina
Rafael López Arévalo

Dirección Revista

Plácido Zamora Navas

Redactor Jefe Revista SATO

Tomás Alcántara Martos

Vocales Provinciales

<i>Almería</i>	Eva López Sorroche
<i>Cádiz</i>	Juan José Domínguez Fernández
<i>Córdoba</i>	Alberto Izquierdo Fernández
<i>Granada</i>	Rosa Rodríguez Espejo
<i>Huelva</i>	Marisol Martínez Vázquez
<i>Jaén</i>	Raúl Alcántara Buendía
<i>Málaga</i>	Ana Cerván de la Haba
<i>Sevilla</i>	Macarena Lopez Pliego

Director: Plácido Zamora Navas

Redactor Jefe: Tomás Alcántara Martos

Comité Científico:

Juan José Ballester Alfaro. *Hospital Universitario Puerto Real (Puerto Real. Cádiz)*
Pedro Carpintero Benítez. *Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba)*
Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla. *Hospital Virgen del Rocío (Sevilla)*
Enrique Guerado Parra. *Hospital Costa del Sol (Marbella, Málaga)*
Manuel Zabala Gamarra. *Clínica Dr. Zabala. Granada*

REVISTA DE LA SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia

Dirigida a traumatólogos, cirujanos ortopédicos y especialistas afines.

Edita. Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Maquetación: DAVESAcreativo

ISSN: 0212-0771 - Depósito Legal: M-14.279-1981

Secretaría: Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª - 1bis 41007 Sevilla

Pediodicidad: Semestral - Revista electrónica: <http://www.portalsato.es/publicaciones-sato/revista-sato.html>

De acuerdo con lo contemplado en la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, le informamos que sus datos personales formen parte del fichero automatizado de SATO. Usted tiene la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en los términos establecidos en la legislación vigente, dirigiendo su solicitud por escrito a: SATO. Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª - 1bis 41007 Sevilla.



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 36

Numero 3 | Julio-Septiembre 2019

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Sumario

EDITORIAL

- 56 Congreso de la SECOT**
Plácido Zamora Navas 6

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Planificación preoperatoria digital en artroplastia total de cadera**
P. Andrés-Cano, J.A. Andrés-García, F. Chana-Rodríguez, A.D. Delgado-Martínez y E. Guerado 9

ARTÍCULOS ORIGINALES

- Resultados de la técnica de reconstrucción con injerto tendinoso y plastia espiral modificada para el tratamiento de la lesión de Stener crónica**
Beatriz Fernández Bran, Marcos Sanmartín Fernández, Raquel Castro Salvador Manuel Mesa Ramos.....29

CASOS CLÍNICOS

- Fasciotomía descompresiva asistida endoscópicamente como tratamiento del síndrome compartimental crónico por esfuerzo bilateral de miembro inferior**
Pablo Díaz Martín y Luis Traverso Guerrero.....38

OTRAS NOTICIAS

- Memoria Rotación externa Rothman Institute at Thomas Jefferson University (Philadelphia)**
Carlos Jiménez Garridoz44

- Memoria de rotacion externa: Clínica Climba, Hospital Italiano (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina)**
José Ignacio Miró Jiménez48



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volume 36

Number 2 | July-September 2019

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Contents

EDITORIAL

56 SECOT Congress

Plácido Zamora Navas 6

REVIEW ARTICLES

Digital preoperative planning in total hip arthroplasty

P. Andrés-Cano, J.A. Andrés-García, F. Chana-Rodríguez, A.D. Delgado-Martínez y E. Guerado 9

ORIGINAL PAPERS

Results of the reconstruction technique with tendinous graft and modified spiral plastia for the treatment of chronic Stener lesion

Beatriz Fernández Bran, Marcos Sanmartín Fernández, Raquel Castro Salvador Manuel Mesa Ramos.....18

CLINICAL CASES

Endoscopic-assited decompressive fasciotomy as a treatment for bilateral chronic exertional compartment syndrome of the lower leg

Pablo Díaz Martín y Luis Traverso Guerrero38

IN OTHER NEWS

External rotation report Rothman Institute at Thomas Jefferson University (Philadelphia)

Carlos Jiménez Garrido44

External rotation memory: Climba Clinic, Italian Hospital (Autonomous City of Buenos Aires, Argentina)

José Ignacio Miró Jiménez48



EDITORIAL

56 Congreso de la SECOT

Zamora Navas, Placido

plazamora@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 06-08

La comunicación científica tiene entre sus objetivos el dar a conocer novedades en el tratamiento de las diferentes patologías o el resultado obtenido en su aplicación. En una u otra opción, forma parte básica de la relación entre profesionales y se ejerce a través de las revistas o mediante comunicaciones orales en los congresos de la especialidad.

Anualmente se celebra el congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT). En los últimos días del mes de septiembre se ha desarrollado en la ciudad de Zaragoza y presidido por el Prof. Albareda el 56 Congreso de la SECOT. Un punto de reunión en el que se han dado cita casi 2000 traumatólogos entre nacionales y venidos de otros países.

Más allá de las actividades invitadas o de la pertenencia a comités, se presenta la oportunidad para que los diferentes profesionales expongan los resultados de su actividad científica.

De las 1394 comunicaciones presentadas este año, 397 lo han sido en forma de comunicación oral (28,47%).

La comunidad andaluza cuenta con un total de 46 hospitales públicos; 6 de ellos regionales, 9 de especialidades, 17 comarcales y 14 de alta resolución.

Nuestra participación se ha distribuido irregularmente y solo lo han hecho traumatólogos adscritos a hospitales de 5 de las 8 provincias andaluzas, con un total de 28 comunicaciones orales, una de ellas proveniente de un hospital privado, esto supone un 7%. (Gráfico 1)

En cuanto a la distribución por hospitales; aquellos considerados regionales, 6 en la comunidad, han participado 3 con un total de 9 comunicaciones (Gráfico 2)

De ellos, el hospital Virgen Macarena es el que ha contribuido en mayor cantidad, 5 del total de 9. De entre los hospitales de especialidades, fue el Hospital Costa del Sol el que con 3 de 10 tuvo mayor participación. El hospital de Antequera, con 4 de 8 comunicaciones presentadas por los hospitales comarcales, fue el de más alta participación.

En cuanto a la sección a la que se aportaron las comunicaciones, la más representada fue la de generalidades con 8 comunicaciones y a continuación las de hombro y codo y rodilla con 6 cada una. En el apartado de generalidades se incluyen aspectos relacionados con la gestión de los servicios, la docencia, etc.



Gráfico 1. Participación por provincias.

Fuente: De Ambil - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17532588>

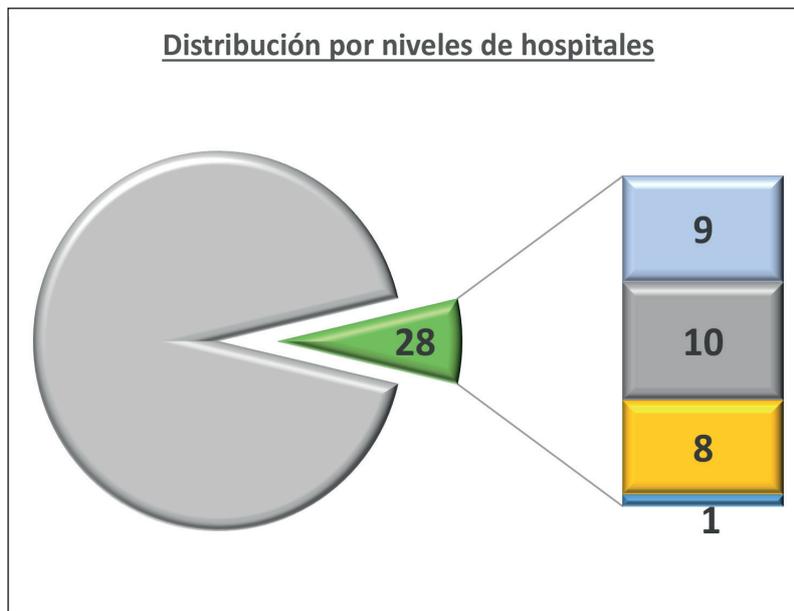
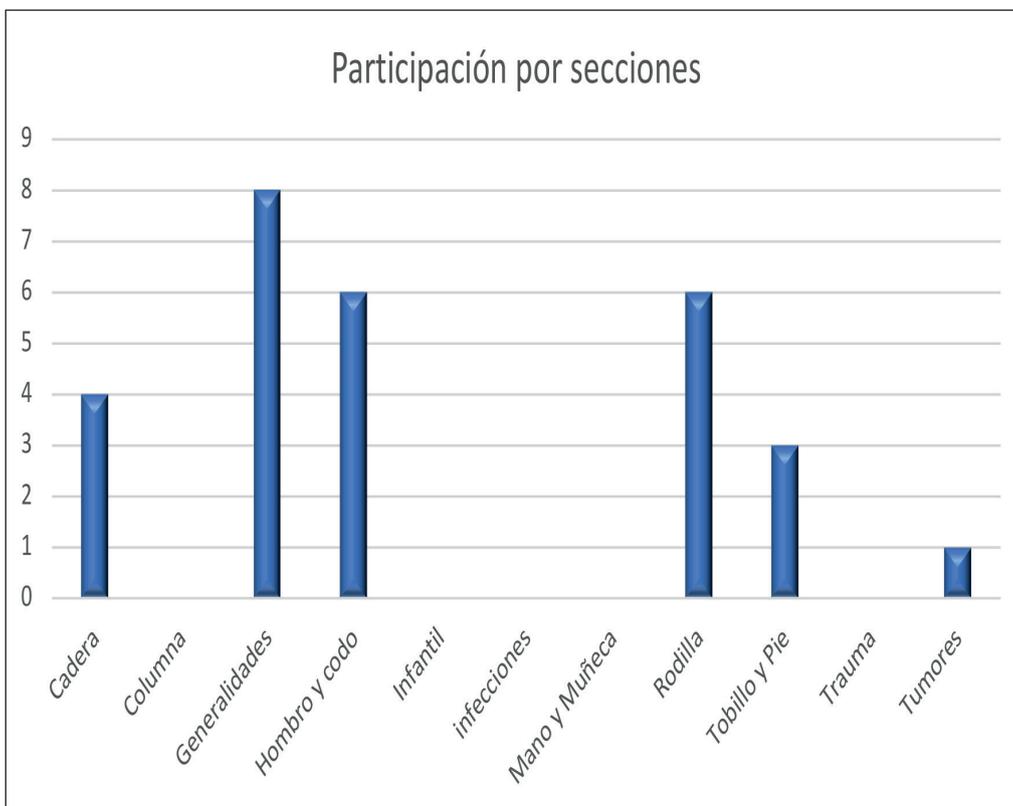
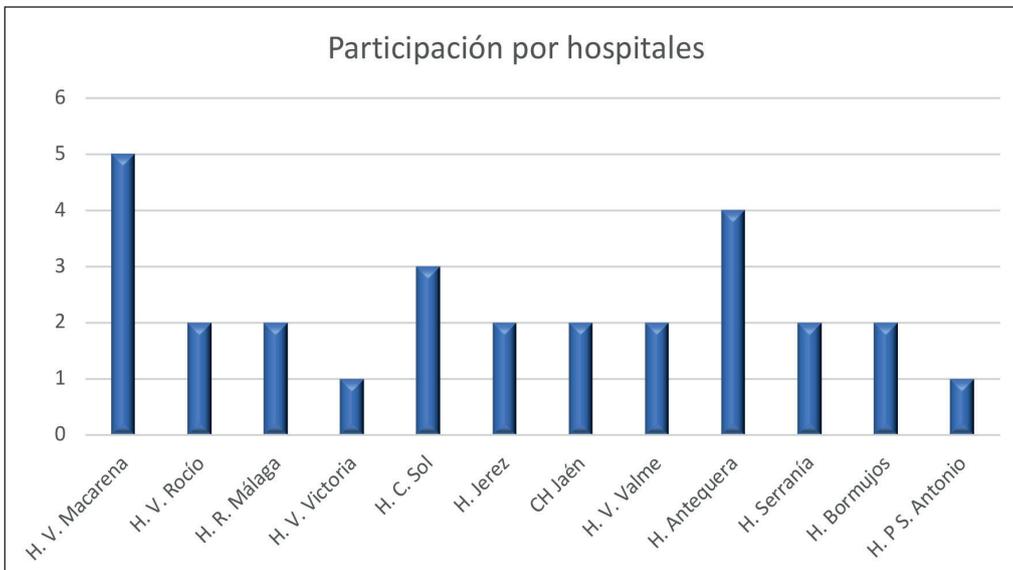


Gráfico 2. Aportación por hospitales según niveles.



REFLEXIONES

La participación de los especialistas andaluces en el congreso nacional de la especialidad está por debajo de la representación que por población cabría esperar.

Casi la mitad de las provincias andaluzas no han participado en las actividades científicas durante el congreso anual de la especialidad

La participación de los hospitales comarcales está muy por encima de la esperada para hospitales con mayor actividad y plantilla de traumatólogos.

El área en las que mas hemos contribuido es la de generalidades, en las que se incluyen comunicaciones sobre gestión hospitalaria o docencia.

Planificación preoperatoria digital en artroplastia total de cadera

Digital preoperative planning in total hip arthroplasty

Andrés-Cano, P.¹
Andrés-García, J.A.²
Chana-Rodríguez, F.³
Delgado-Martínez, A.D.⁴
Guerado, E.⁵

¹ Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

² Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

³ Hospital Universitario Gregorio Marañón. Universidad Complutense de Madrid Madrid.

⁴ Complejo Hospitalario de Jaén. Universidad de Jaén. Jaén

⁵ Hospital Universitario Costa del Sol. Universidad de Málaga. Marbella.

pabloanca@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2018; 35 (3/4): 9-28

Recepción: 23/08/2018. Aceptación: 30/09/2018

Resumen

La planificación preoperatoria de la artroplastia total de cadera es una fase fundamental para disminuir la incidencia de complicaciones y conseguir resultados clínicos consistentes y reproducibles. Gracias a la planificación preoperatoria, el cirujano puede identificar las dificultades quirúrgicas del paciente sobre las cuales es necesario actuar, permite anticipar instrumental o implantes específicos, facilita la comunicación y docencia entre compañeros y proporciona cobertura legal.

La introducción de la radiología digital ha supuesto un verdadero avance en la evaluación radiográfica de los pacientes. Encontramos numerosas ventajas asistenciales, docentes e investigadoras. Para realizar correctamente las técnicas de planificación preoperatoria en Cirugía Ortopédica y Traumatología, así como para realizar diversas mediciones o colocar plantillas digitales, es nece-

Abstract

Preoperative planning of total hip arthroplasty is an essential step in order to reduce the incidence of complications and achieving consistent and reproducible clinical outcomes. Thanks to preoperative planning, the surgeon can identify surgical difficulties of the patient, anticipate specific implants or techniques, facilitates communication between surgical team and provides legal coverage.

The introduction of digital radiology has been a real advance in the radiographic evaluation of patients. We find many clinical, educational and researchers benefits. It is necessary the use of a specific software and know the magnification of the digital radiograph to correctly perform preoperative techniques as well to perform measurements or place digital templates. To establish the magnification of the radiograph there are several ca-

sario el uso de un software específico y conocer la magnificación de la radiografía. Para establecer la magnificación de la radiografía existen diversos sistemas de calibración como el uso de marcadores o la magnificación fija según la región anatómica a estudio.

En este trabajo realizamos una revisión del estado actual de la planificación preoperatoria digital en la artroplastia de cadera, las ventajas que su realización de forma adecuada proporciona al cirujano y los recursos técnicos que son necesarios para poder realizarla de forma habitual en un servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Palabras clave: Planificación digital, artroplastia total de cadera, sistemas de planificación.

libration methods such as the use of markers or fixed magnification according to the anatomical region under study.

In this paper, we perform a review of the current state of digital preoperative planning in hip arthroplasty, the advantages that its adequate realization provides to the surgeon and the technical resources that are necessary perform it regularly in a department of Orthopedic Surgery and Traumatology.

Keywords: Digital templating, total hip arthroplasty, templating system.

LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

La artroplastia total de cadera (ATC) está considerada como el procedimiento más efectivo para los pacientes con artrosis evolucionada de cadera. Es una técnica frecuente en la mayoría de los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) de nuestro país, realizándose anualmente unas 20.000 artroplastias totales de cadera primarias en el Sistema Nacional de Salud¹.

Si bien la tasa global de complicaciones es baja, muchas de ellas pueden evitarse con una planificación y técnica adecuada^{2,3}. La inestabilidad de la artroplastia, la infección, el aflojamiento protésico y la discrepancia de longitud de las extremidades son las complicaciones más frecuentes que afectan al tiempo de supervivencia de la ATC influyendo de forma importante en la calidad de vida de los pacientes⁴.

La restauración de la anatomía de la cadera mediante una ATC planificada correctamente y ejecutada de forma reglada, sin improvisaciones que aumenten el tiempo quirúrgico de forma innecesaria, es fundamental para el éxito de la cirugía⁵.

IMPLICACIONES BIOMECÁNICAS DE LA ATC

Los dos factores más importantes para obtener un resultado funcional óptimo tras una ATC son la estabilidad del implante y el posicionamiento adecuado de los componentes protésicos. Desde un punto de vista biomecánico, la consecución del objetivo funcional de la ATC depende de la adecuada orientación de los músculos en relación al centro de rotación de la articulación. Esto se consigue durante la cirugía restaurando la longitud de la extremidad y el desplazamiento femoral lateral (“offset femoral”) de la articulación (**fig.1**)^{6,7}. Es por ello que el posicionamiento de los componentes protésicos es fundamental para conseguir un correcto balance articular a la vez que se alcanza una estabilidad óptima.

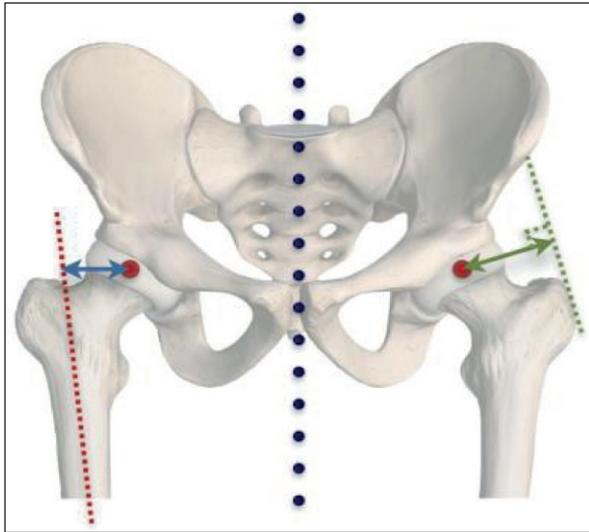


Fig. 1.

Cadera derecha: Offset femoral. La distancia en milímetros (flecha azul) desde el centro de rotación de la cadera (punto rojo) al eje anatómico del fémur (línea de puntos rojos).

Cadera izquierda: Brazo de palanca abductor. La distancia en milímetros (flecha verde) desde el centro de rotación de la cadera (punto rojo) a la perpendicular de la línea tangencial al margen lateral del trocánter mayor (línea de puntos verdes).

En pacientes con artrosis de cadera avanzada, debido a la erosión del cartílago y hueso subcondral, la extremidad puede estar acortada varios milímetros. En algunos casos este acortamiento puede ser incluso de centímetros, como ocurre en los colapsos producidos por necrosis de la cabeza femoral o ascensos de esta en las displasias. Es por ello que la valoración preoperatoria radiográfica es necesaria para una correcta intervención quirúrgica.

El *offset* femoral se define como la distancia desde el centro de rotación de la articulación al eje longitudinal anatómico femoral y su valoración es de vital importancia para el correcto funcionamiento de la ATC, ya que determina el momento de fuerza del brazo abductor (**fig.2a**)^{8,9}. Si la ATC se coloca erróneamente con un *offset* insuficiente, la musculatura abductora deberá generar una fuerza aumentada (menor brazo de palanca abductor) lo que conllevará a la incomodidad y dolor del paciente, y fatigabilidad de la zona con cojera (marcha de *Trendelenburg*) (**fig.2b y 2c**). Además, un *offset* femoral insuficiente puede provocar inestabilidad protésica por laxitud articular^{3,7,10}. El establecimiento de una fuerza de reacción aumentada sobre la articulación (*“joint reaction force”*), a largo plazo, producirá un desgaste y aflojamiento precoz de los componentes.

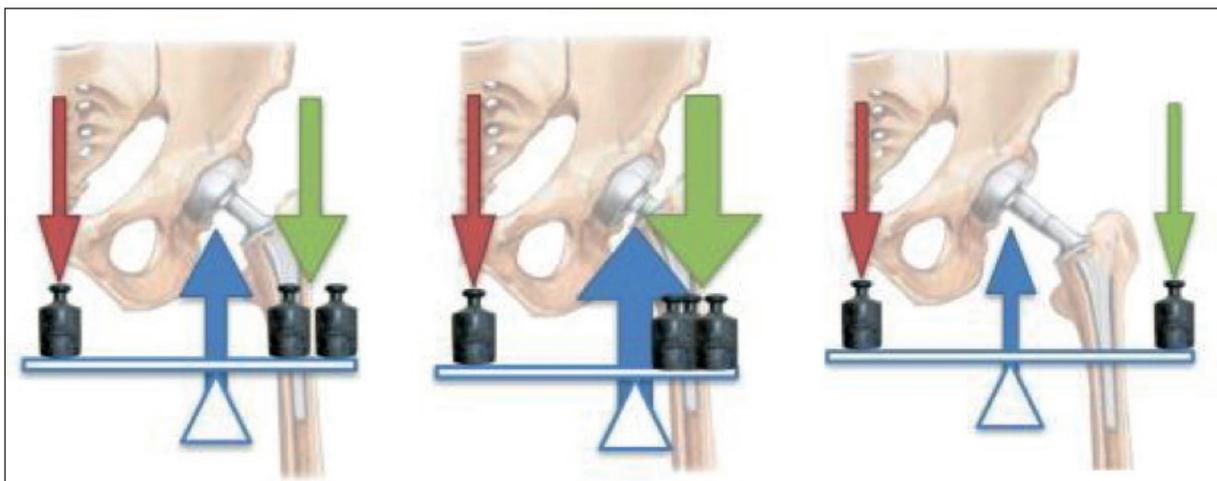


Fig 2. Offset femoral

La fuerza de reacción sobre la articulación de la cadera (flecha azul) es consecuencia del equilibrio entre el peso del cuerpo (flecha roja) y la fuerza del mecanismo abductor (flecha verde).

En una ATC con *offset* femoral insuficiente, la fuerza del mecanismo abductor debe aumentar (flecha verde) lo que incrementa la fuerza de reacción con aumento de presión sobre la articulación (flecha azul).

Al aumentar el *offset* femoral, la fuerza sobre la articulación (flecha azul) disminuye ya que la fuerza del mecanismo abductor (flecha verde) necesaria para compensar el peso del cuerpo (flecha roja) es menor.

LA IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN PREOPERATORIA

La planificación preoperatoria de una ATC se realiza utilizando plantillas superpuestas sobre la imagen radiológica, simulando una reconstrucción de la articulación que permite calcular el tamaño y el posicionamiento adecuado de los componentes protésicos. A través de la planificación preoperatoria, calculamos el centro de rotación, longitud del cuello femoral, *offset* femoral y la repercusión de la ATC en la longitud del miembro inferior a intervenir. Se ha demostrado que la planificación preoperatoria es una fase importante para disminuir la incidencia de complicaciones y conseguir resultados clínicos consistentes y reproducibles¹¹⁻¹³.

Gracias a la planificación preoperatoria de la ATC es más sencillo conseguir los objetivos de la intervención. Para ello se ha de llevar a cabo una meticulosa planificación y ejecutarla en el momento de la intervención en el mismo orden. Si bien encontramos diferentes técnicas de planificación preoperatoria, muchas ya publicadas y otras que seguramente cada cirujano tendrá adaptada a su práctica clínica habitual, el principio común a todas ellas suele ser similar; establecer la posición y tamaño del componente acetabular en primer lugar para a continuación decidir el tamaño femoral y su posición en el fémur mediante la colocación del implante más apropiado con las resecciones óseas más adecuadas (**fig.3**). Esto nos permite restaurar la anatomía del paciente asegurando la estabilidad y ajuste óptimo de la ATC¹⁴.

En COT para poder realizar la correcta planificación de la corrección de deformidades o colocar implantes o prótesis, es necesario conocer con la mayor exactitud posible, la distancia entre las caderas y la radiografía. Para ello se necesita establecer el porcentaje de magnificación de la imagen. En la articulación de la cadera, debido a la distancia del hueso del paciente al receptor del aparato de rayos, suele verse magnificada un 20% de media, siendo en pacientes obesos de más del 25% y en pacientes delgados menor al 15% (**fig.4**)¹⁵. Esta gran variabilidad obliga a utilizar objetos de tamaño conocido (sistemas demarcación) que permitan calibrar la radiografía con la mayor exactitud posible¹⁶.

En el caso de la ATC no cementada se requiere una planificación todavía más cuidadosa con una calibración más exacta que para la ATC cementada para evitar la aparición de complicaciones intraoperatorias, debidas al sobredimensionamiento de los componentes (como fracturas intraoperatorias) o al infradimensionamiento de los componentes (aflojamiento o hundimiento con migración distal del vástago) (**fig.5**)^{17, 18}.



*Fig. 3. Proceso de la planificación preoperatoria de una ATC
Radiografía preoperatoria. Artrosis de cadera derecha. Discrepancia extremidad de 5mm.
Planificación preoperatoria digital, alargamiento de 5mm sin modificación del offset femoral.
Radiografía postoperatoria. Resultado de la ATC.*

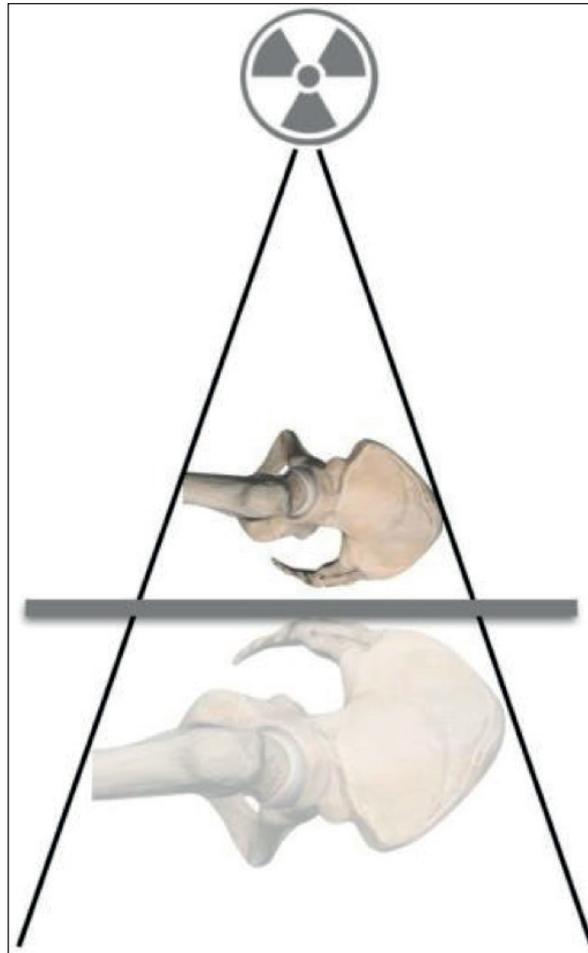


Fig. 4. Efecto de la magnificación de la radiografía.
Debido al haz de radiación, las regiones más cercanas al
foco se magnifican más que aquellas que se encuentran
sobre el receptor.



Fig.5. Ejemplos de ATC con errores técnicos posiblemente debidos a una incorrecta planificación.
A: Discrepancia longitud extremidad postoperatoria de 25mm.
B: Inclinación excesiva del componente acetabular (70°).
C: Fractura intraoperatoria por sobredimensionamiento del componente femoral.

SISTEMAS DIGITALES DE PLANIFICACIÓN

Hasta la fecha, con el uso de la radiografía tradicional, la planificación se realizaba con radiografías impresas a una magnificación determinada, habitualmente al 20%, lo que permitía utilizar las plantillas transparentes aportadas por la industria de los implantes utilizados (**fig.6**)^{19, 20}. Sin embargo, actualmente se están implantando en la mayoría de los centros sanitarios equipos de radiología digital que permiten la adquisición, almacenamiento, transmisión y descarga de imágenes médicas (PACS - *Picture Archiving and Communication Systems*)^{21, 22}.

El uso de la radiología digital supone un gran avance por la facilidad de acceso a las imágenes médicas además de la capacidad de interacción del cirujano con el archivo digital (ampliaciones, cambios en los valores de brillo y contraste, exportación por correo electrónico, realización de anotaciones, etc.), lo que, unido a poder visualizar la imagen en cualquier puesto de trabajo, ha permitido que en la mayoría de los centros no se trabaje ya con radiografías tradicionales²³.

La planificación digital preoperatoria permite al cirujano seleccionar plantillas concretas a partir de una biblioteca y superponerlas electrónicamente sobre una imagen radiográfica. Hoy en día existen numerosos software de planificación preope-

operatoria en COT. Entre los más usados actualmente están: Alma Ortho® de Alma®, Arthromeda® de Arthromeda Inc®, Impax® de Agfa Healthcare®, MediCAD® de Hectec GmbH®, Omni-Ortho® de Omni Orthopaedics®, Orthocase® de Merge®, Orthoview® de Materialise NV®, Sectra® de Sectra AB® y TraumaCad® de Brainlab®.

El software de planificación ideal debería reunir las siguientes características:

- Proporcionar al cirujano toda la biblioteca de plantillas ortopédicas actualmente disponibles en el mercado sin limitarse a un proveedor determinado.
- Permitir la importación y calibración de la radiografía preoperatoria y a ser posible, integrarse con el PACS del hospital para optimizar todo el proceso.
- Disponer de herramientas de planificación preoperatoria de las diversas intervenciones habitualmente realizadas en COT (artroplastias, traumatología, deformidades, ortopedia infantil y cirugía del raquis)
- Facilitar la exportación de la planificación realizada en el PACS para su posterior consulta y documentación.
- Mantenerse actualizado de forma regular.



Fig. 6. Planificación tradicional en COT

A: Negatoscopio y plantillas de diversos implantes.

B: Plantilla de un vástago protésico femoral magnificada al 120%. C: Planificación tradicional con radiografías simples.

CALIBRACIÓN DE LA RADIOGRAFÍA

Es importante destacar que previamente a la planificación preoperatoria digital, una vez introducida la radiografía en el software de planificación, esta debe calibrarse para que las mediciones que realicemos se correspondan a los valores reales de la región anatómica que estamos valorando, esto es, en el caso de una ATC, el centro de la articulación de la cadera.

Existen diferentes métodos de calibración de la radiografía, el más usado tradicionalmente ha sido el marcador simple. Este método se basa en la colocación de una esfera (o moneda) metálica de tamaño conocido junto al paciente o en un soporte móvil a la altura del trocánter mayor (fig.7). Los equipos modernos tienen un sistema de calibración automática, aunque esta corresponda habitualmente a la región más cercana al receptor y no al centro de la articulación. Se han descrito otros métodos de calibración como el uso de una magnificación media determinada basándose en el análisis de los casos realizados en el departamento²⁴.

Los marcadores simples que se basan en la colocación de una referencia de tamaño conocido (habitualmente una esfera metálica) suelen ser colocado por el técnico de radiodiagnóstico a la altura del trocánter mayor o entre las piernas del paciente en el momento de la realización de la radiografía (fig.8)^{25,26}. Este sistema tiene una importante desventaja en la práctica clínica habitual que le resta aplicabilidad, dada que es necesaria la intervención específica por parte un técnico de radiodiagnóstico. Este técnico puede colocar inco-

rectamente el marcador debido a la dificultad de palpar las referencias anatómicas en cada paciente^{27, 28}. Todo ello unido a la sobrecarga asistencial

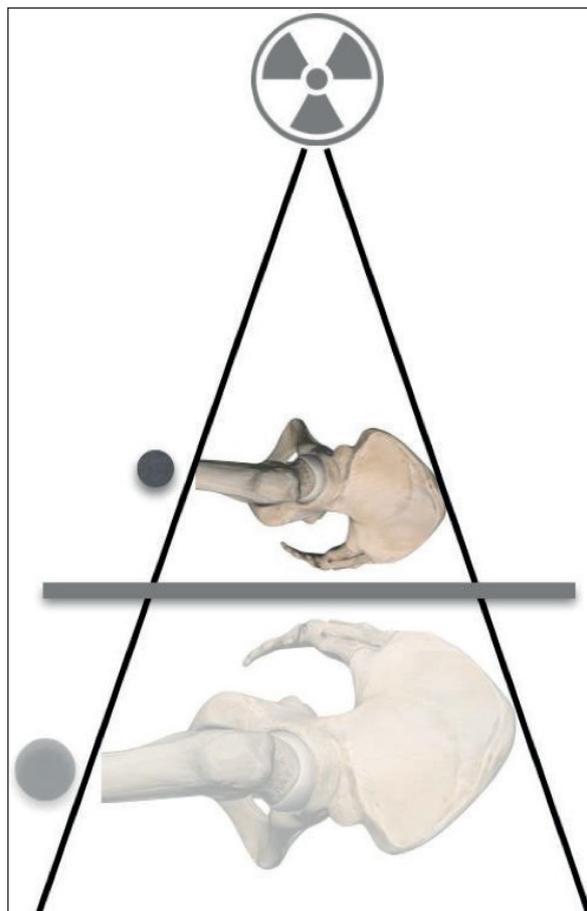


Fig. 7. Uso del marcador simple. Conociendo el tamaño del marcador y colocándolo a la altura de la región a estudio permite conocer la magnificación en dicha región.

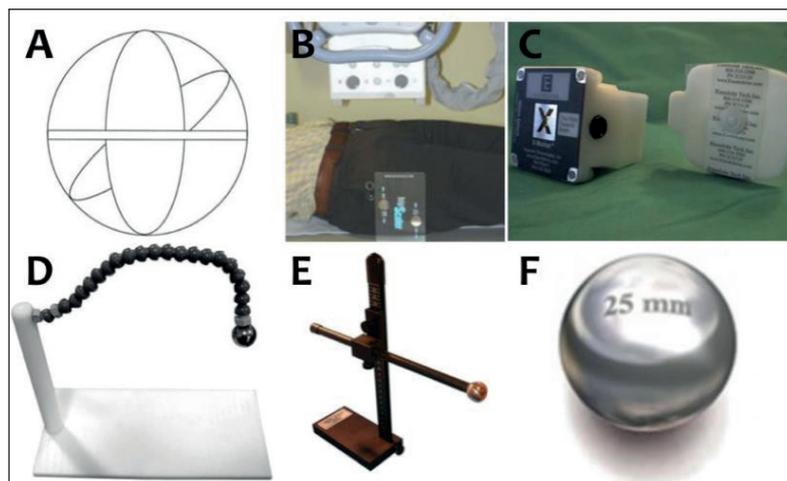


Fig. 8. Marcadores radiográficos simples.
A: Moneda, cuyo diámetro no varía independientemente de la proyección.
B: HipScaler® (HipScaler LTD, Hampshire, England)
C: Eisenlohr adhesive marker® (Izi Corporation).
D: Lombardi Self-Holding X-ray Magnification Marker® (Innomed, Savannah, GA, USA)
E: T-Lock Stand® (Xemarc, Farmingdale, NY, USA)
F: Esfera metálica de 25mm.

diaria de la mayoría de departamentos de radiodiagnóstico de nuestro medio, restan utilidad al uso de marcadores simples.

El grupo de trabajo de King RJ y cols. del University Hospitals Coventry and Warwickshire NHS Trust (Coventry, Inglaterra), han desarrollado un sistema de calibración en dos planos²⁹.

en el cual utilizan una tabla con dos marcadores independientes, uno posterior en la pelvis y otro anterior que se fija al paciente mediante un cinturón, colocando dicha tabla bajo el paciente en el momento de la radiografía y ajustando el cinturón (**fig.9**). Este método permite, mediante una fórmula matemática, calcular el porcentaje de magnifi-

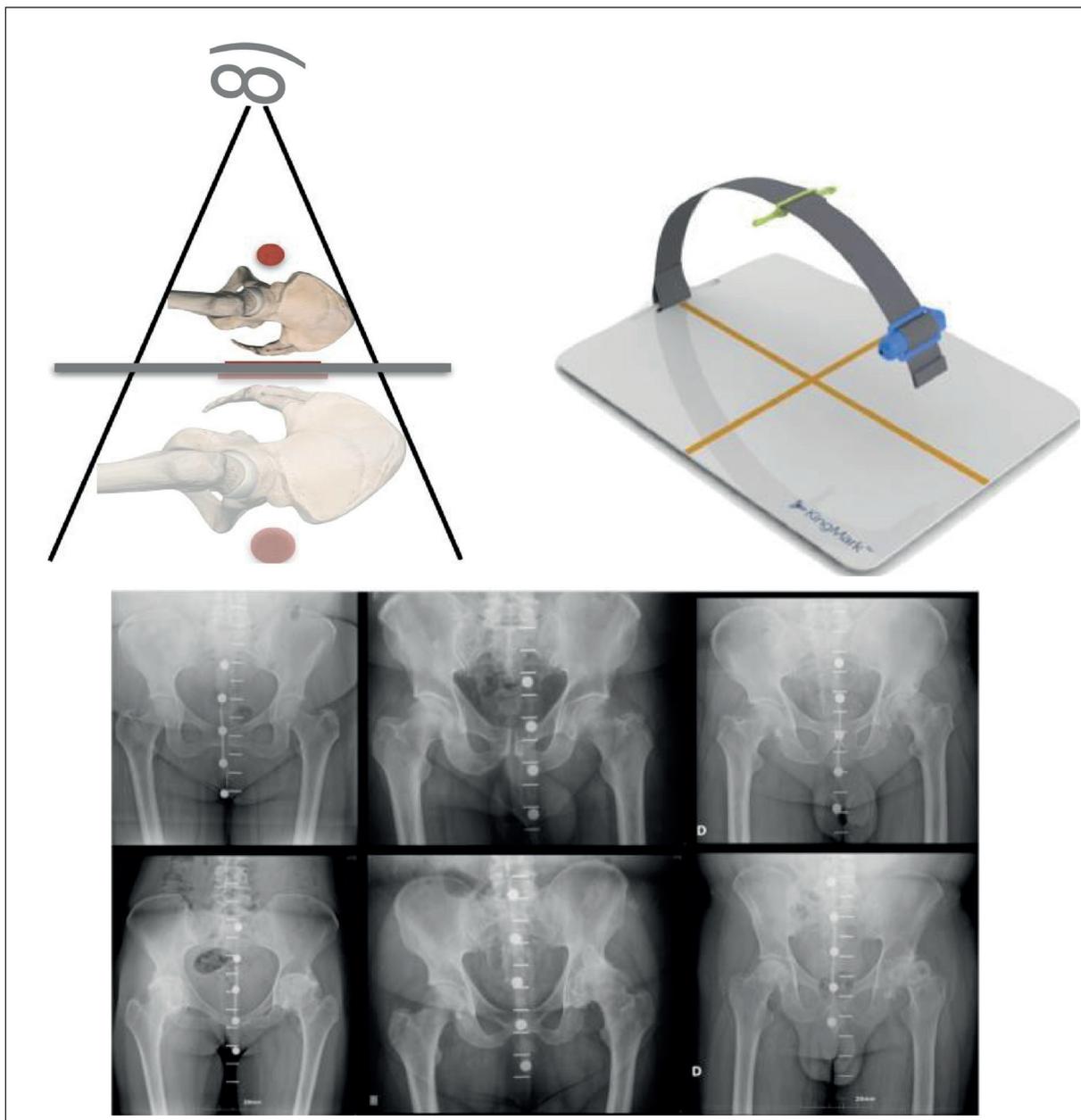


Fig.9. Calibración mediante doble marcador

A: Doble marcador. Conociendo el porcentaje de magnificación del marcador anterior (esfera) y del marcador posterior (barra) se puede conocer el porcentaje de magnificación en el centro de la articulación.

B: Tabla de doble marcador Kingmark (Voyant Health, Columbia, MD, USA)

C: Radiografías anteroposterior de ambas caderas realizadas con el software de doble marcador:

cación según las variaciones de tamaño de dichos marcadores. Los resultados publicados recientemente, demuestran una alta exactitud del sistema con un error del 1,14% frente a más del 5% del método tradicional³⁰.

Recientemente, se ha comprobado que los sistemas modernos de adquisición de radiografías digitales (PACS), en los cuales se calcula la magnificación mediante el método de distancia del emisor al receptor, permiten obtener los mismos resultados que con la calibración mediante un marcador simple^{28, 31}. Franken M y cols., analizaron el error de magnificación de las radiografías de pelvis realizadas en su departamento de radiodiagnóstico mediante cuatro sistemas de calibración tradicionales diferentes, y establecieron que el mejor sistema de calibración es el uso de una magnificación fija²⁴. Los mismos resultados obtuvieron recientemente Archibeck MJ y cols., que afirman que el mejor sistema de calibración de la radiografía digital de ambas caderas es indicarle al software que la magnificación es de un 20% aun asumiendo cierto error en pacientes muy obesos o muy delgados³¹.

Actualmente, debido a los errores de medición ocasionados por la magnificación de la radiografía y a la inexistencia de un sistema de calibración de la misma en el cual las mediciones radiológicas en dos dimensiones sean las más similares a la anatomía tridimensional de la cadera del paciente, no podemos establecer el componente planificado como el más adecuado por lo que la mayoría de los trabajos establecen el componente implantado como el adecuado y, por lo tanto, de referencia para establecer la exactitud del sistema de planificación³².

LA RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR DE PELVIS, LÍNEAS Y ÁNGULOS DE REFERENCIA

La radiografía anteroposterior de pelvis debe cumplir una serie de criterios de calidad para que la planificación preoperatoria pueda realizarse con garantías. Estos criterios son:

- Estar centrada en la sínfisis púbica
- Simetría de los agujeros obturadores

- Incluir al menos 10cm de fémur proximal.
- Mostrar una rotación interna aproximada de unos 15° de ambos MMII valorada por la asimetría del trocánter menor. Para ello el paciente debe colocarse en decúbito supino y con la cadera sana en 15° de rotación interna (AP de cadera). Este gesto neutraliza radiográficamente la anteversión fisiológica del cuello femoral y permite observar el *offset* correcto de la cadera y permitir su medición³³⁻³⁵. (fig.10)

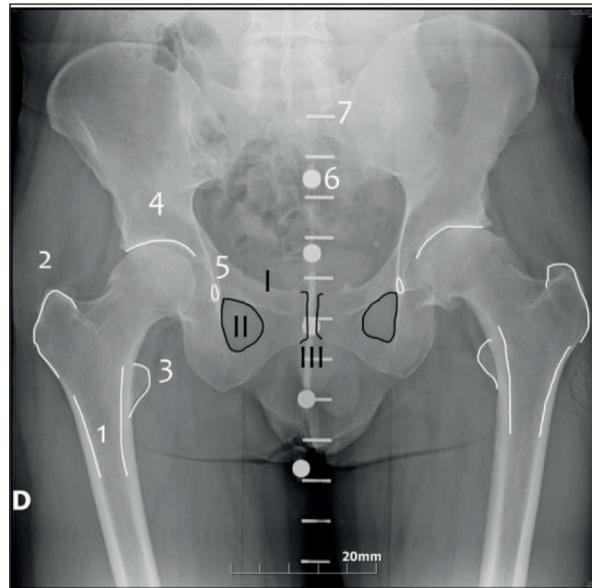


Fig. 10. Radiografía anteroposterior de pelvis. 1: Diáfisis femoral. 2: Trocánter mayor. 3: Trocánter menor. 4: Techo acetabular. 5: Lágrima radiológica. 6: Marcador anterior. 7: Marcador posterior. I: Línea horizontal de referencia. II: Agujero obturador. III: Sínfisis púbica.

Para realizar la planificación preoperatoria en ATC es fundamental establecer diversas referencias anatómicas radiológicas.

- *Línea de referencia horizontal*: tomando como referencia el margen superomedial de las dos lagrimas anatómicas radiográficas³⁶. Es un marcador útil y necesario para la correcta evaluación de la posición de los componentes (fig.11).

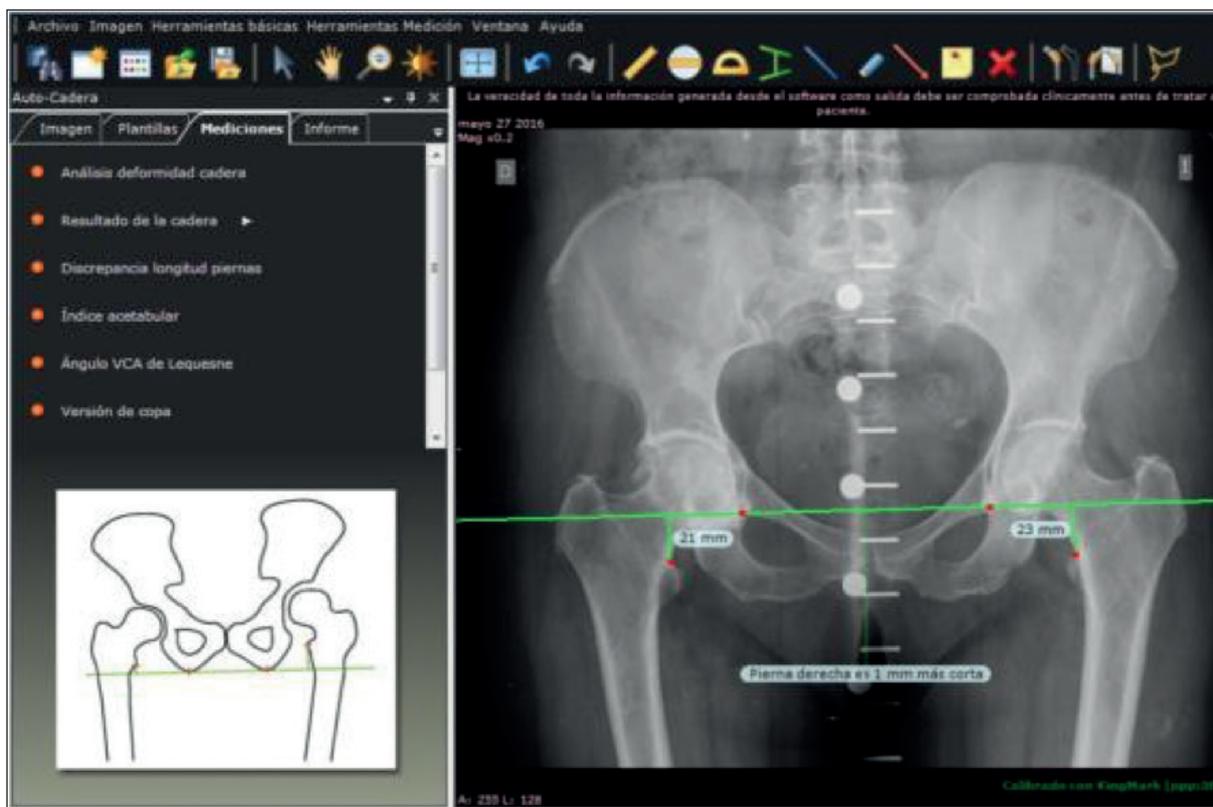


Fig. 11. Línea de referencia horizontal

- Ángulo de inclinación del componente acetabular: con respecto a la línea horizontal de referencia (fig.12). Reproduce el ángulo acetabular normal cuyo valor debe ser entre 40 y 50°. Una inclinación superior aumenta la probabilidad de

inestabilidad. Una inclinación menor, aunque puede prevenir la inestabilidad, limita la abducción de la cadera y puede provocar un aumento en las fuerzas de fricción y un desgaste precoz del par de fricción³⁷.

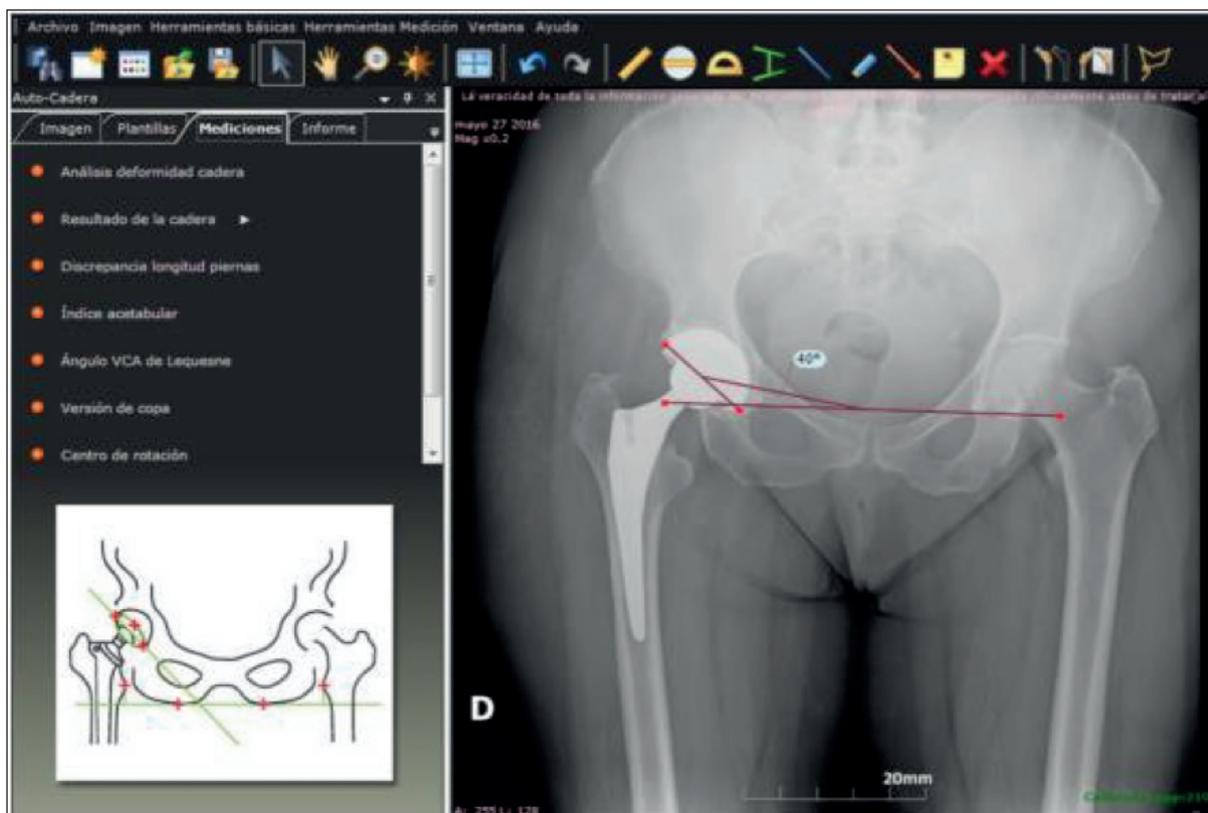


Fig. 12. Ángulo de inclinación del componente acetabular.

- *Anteversión acetabular*: reproduce la posición anatómica del componente acetabular que debería ser de unos 15° (fig.13). Un componente acetabular en retroversión, con un implante femoral bien orientado, incrementa el riesgo de inestabilidad. Por su parte, una anteversión acetabular excesiva combinada con una anteversión del componente femoral puede provocar una luxación

anterior de la ATC con la rotación externa. El objetivo es una anteversión combinada, suma de la anteversión acetabular y femoral no superior a los 40°^{38,39}. La anteversión no puede ser evaluada precisamente en la radiografía anteroposterior (AP), únicamente puede orientar al observador la disposición de las líneas generadas por ambas paredes acetabulares^{40,41}.



Fig. 13. Colocación del componente acetabular a 45° de inclinación y 15° de anteversión.

- *Centro de rotación*: Se define el centro de rotación horizontal como la distancia horizontal respecto a la línea vertical que pasa por la imagen en lágrima hasta el centro de la cabeza femoral. También se define el centro de rotación vertical como la distancia desde la línea horizontal de referencia al centro de la cabeza femoral. Permite valorar la altura del acetábulo y la discrepancia de longitud de la extremidad⁴².

Discrepancia longitud: Su medición se realiza comparando la distancia entre la línea de referencia horizontal y el mismo punto en ambos trocánteres menores. Puede usarse otra referencia en ambos fémures, aunque se ha comprobado que el

trocánter menor es la referencia radiográfica más reproducible³⁶. Depende no solo de la altura del componente acetabular sino también del componente femoral, de la altura de la osteotomía del cuello, de la longitud del cuello protésico y del tamaño de la cabeza femoral⁴³.

- *Offset femoral*: Es la distancia desde el centro de rotación de la articulación a la línea vertical que pasa por el eje anatómico femoral (**fig.14**). Como vimos en la introducción, la restauración del *offset* femoral es fundamental para el correcto funcionamiento biomecánico de la articulación y la supervivencia de la ATC^{7, 8,44}.

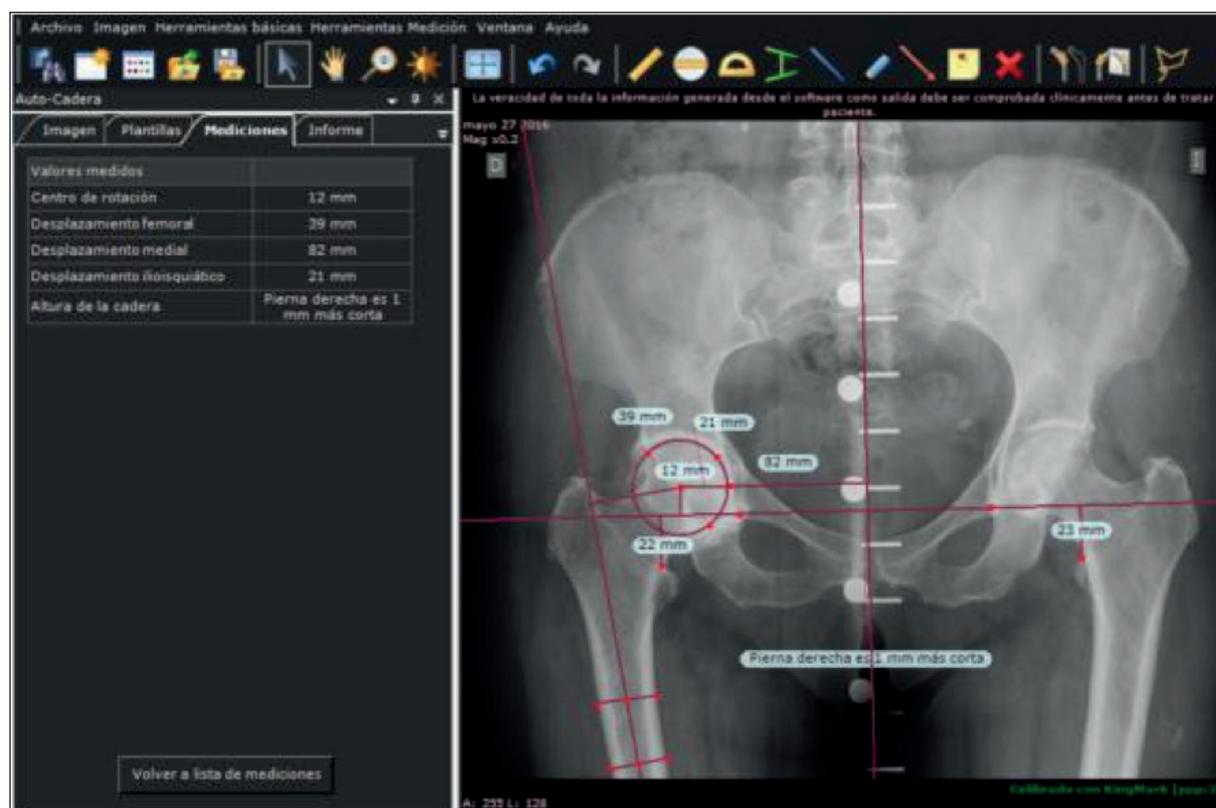


Fig. 14. Medición del *offset* femoral (39mm), medialización (21mm), ausencia de discrepancia longitud piernas (22mm en izquierda vs 23mm en derecha).

-*Posición del vástago*: la posición óptima es la neutra. La posición en valgo no suele ser problemática. La posición del vástago en varo (punta del vástago tocando la cortical externa del fémur) aumenta el riesgo de aflojamiento⁴⁵. Su medición se realiza entre los ejes de la diáfisis femoral y el del implante (**fig.15**). Además de la posición, en la ATC no cementada de anclaje metafisario, el

componente femoral debe rellenar la metáfisis con un tamaño adecuado para asegurar la osteointegración y evitar el hundimiento⁴⁶.

- *Efecto Voss*: Relaciona la posición del centro de la cabeza femoral con la línea tangente al borde superior de ambos trocánteres. Se considera neutro si el centro de la cabeza está sobre esta línea, positivo si está por debajo y negativo si lo está

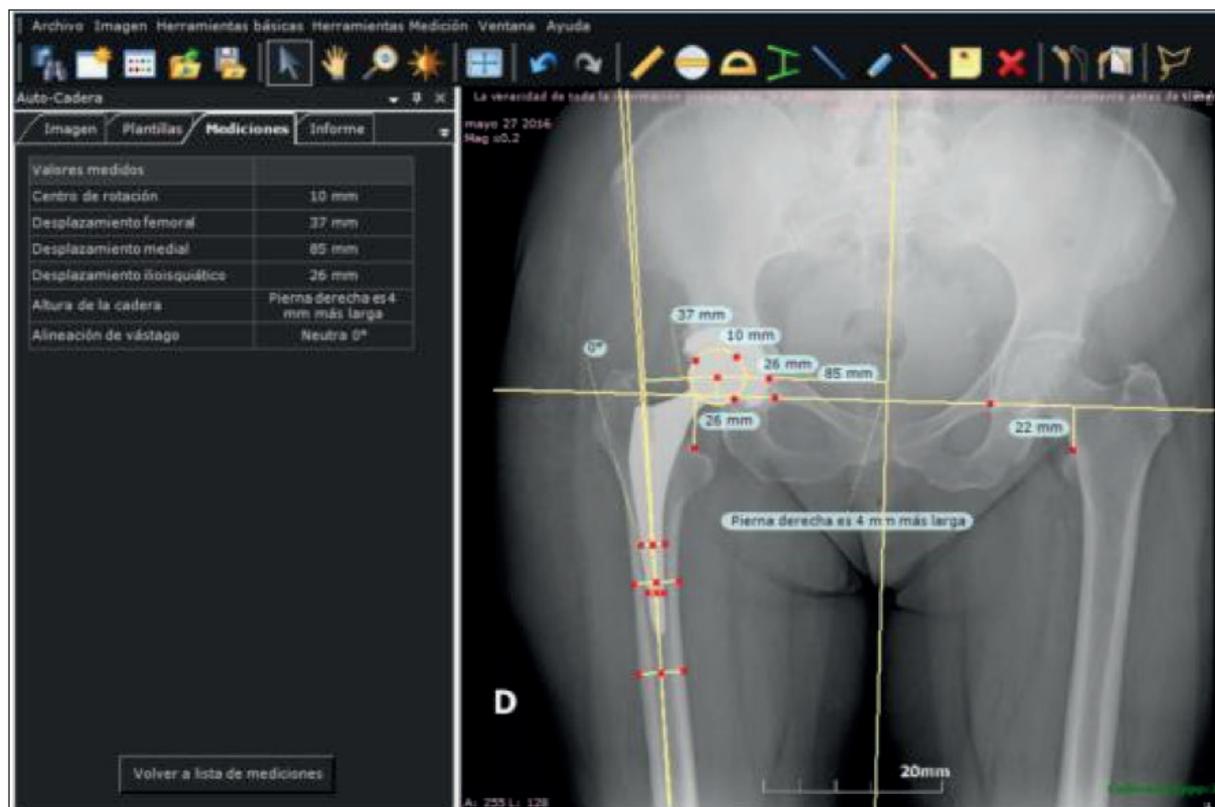


Fig.15. Mediciones radiográficas postoperatorias. Offset femoral (37mm), medialización (26mm), discrepancia longitud piernas postoperatoria (4mm) y alineación del vástago (neutro 0°).

por arriba. Un efecto *Voss* positivo está en relación con un acortamiento e insuficiente tensión de los músculos abductores pelvitrocantéreos.

TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN EN ATC

El éxito de una ATC depende fundamentalmente del adecuado posicionamiento de los componentes para lograr optimizar los resultados de la cirugía y por ello la necesidad de realizar una planificación preoperatoria.

Se establecieron los siguientes pasos según la planificación descrita por Della Valle y cols.² modificada a la técnica digital mediante software específico.

Almacenaje, captura y establecimiento del grado de magnificación de la radiografía AP de pelvis. Las imágenes de radiografías AP preoperatorias se guardan en formato estándar DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*), en un sistema de almacenaje denominado PACS (*Picture Archiving and Communication*

System). La radiografía preoperatoria del paciente es capturada de servidor PACS e incorporada al software de planificación para a continuación determinar el grado de magnificación o calibración de la misma mediante el sistema preferido (calibración mediante marcador simple o utilizando la magnificación fija (**fig.16**).

Realización de mediciones en la cadera sana. Incluyendo el centro de rotación de la cadera, el *offset* femoral, eje anatómico femoral y eje de simetría en el centro de la pelvis, con el fin de extrapolar a la cadera enferma el centro de rotación deseado (**fig.17**). Para la planificación preoperatoria, en caso de que la cadera enferma no presente una artrosis avanzada, se recomienda usar la cadera enferma directamente.

Colocación y orientación del componente acetabular (inclinación de 40- 45°), mediante la medialización del componente de forma que apoye sobre la lágrima sin sobrepasar su borde inferior (2-3mm) (**fig.18**). Diversos estudios sugieren que medializar unos milímetros el centro de rotación de la cadera optimiza la biomecánica de la

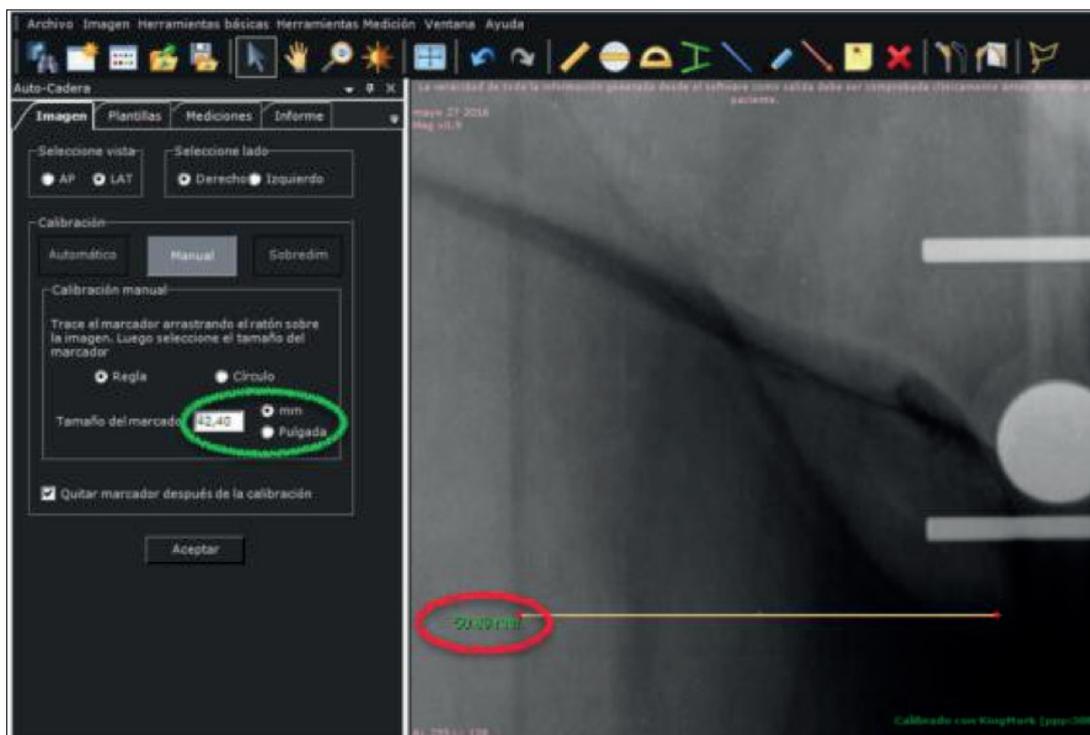


Fig. 16. Calibración mediante magnificación fija de la radiografía. En el ejemplo, aplicándole una magnificación del 20%, para una medición según el PACS de 50,89mm (marca roja), la medición calibrada en el centro de la cadera será de 42,40mm (marca verde).

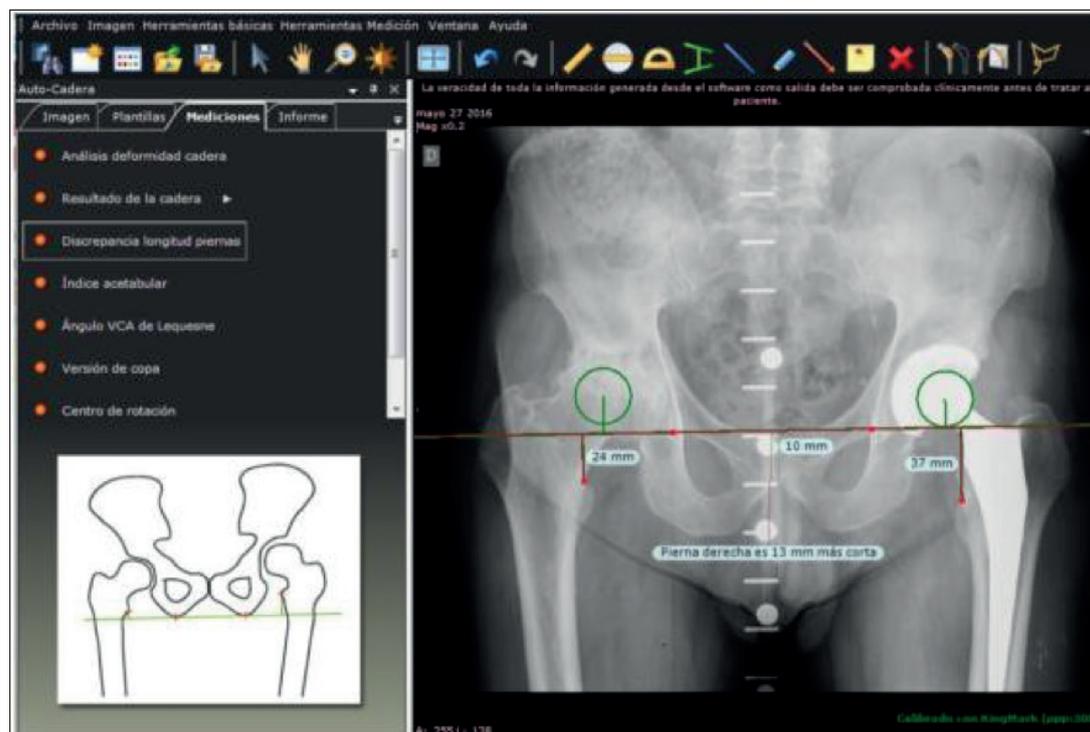


Fig.17. Realización de mediciones preoperatorias. En la figura se ha establecido la línea horizontal de referencia, la discrepancia de longitud (13mm de acortamiento de la extremidad inferior derecha), el centro de rotación de la cadera izquierda y se ha trasladado a la cadera derecha.



Fig. 18. Colocación de la plantilla digital del componente acetabular medializando el centro de rotación.

articulación disminuyendo la fuerza de reacción articular y aumentando la supervivencia del implante⁴⁷⁻⁴⁹. Determinación de la talla asegurando una cobertura lateral adecuada y una mínima eliminación del hueso subcondral. El nuevo centro de rotación puede ser comparado con el contra lateral para asegurar que se encuentra a la misma distancia de la línea de referencia horizontal⁵⁰.

Determinación de la diferencia de longitud de la extremidad midiendo la distancia desde el punto más proximal del trocánter menor a la línea horizontal de referencia. Selección del vástago del tamaño deseado y su correcta alineación con el eje anatómico diafisario. Si el centro de rotación del componente femoral se encuentra por encima del centro de rotación del componente acetabular, la extremidad se alargará, mientras que, si se coloca inferior, la extremidad se acortará (**fig.19**). Una línea horizontal perpendicular al eje anatómico femoral a la altura de la punta del trocánter mayor puede facilitar la colocación del centro de rotación

femoral. En pacientes con coxa valga, el centro de rotación se coloca por encima del trocánter mayor y en paciente con coxa vara o brevis, por debajo³⁸.

Modificación de la talla del componente femoral y del cuello de la cabeza femoral para aumentar o disminuir la longitud de la extremidad y el *offset* femoral. Si el centro de rotación de la cabeza femoral se encuentra unos milímetros medial al del componente acetabular, el *offset* femoral aumentará esa distancia. Si el centro de rotación de la cabeza femoral se encuentra unos milímetros lateral a del componente acetabular, el *offset* femoral disminuirá esa distancia(**fig.20**).

Incorporación de los datos de la planificación preoperatoria y análisis radiográfico.

- Talla acetabular.
- Talla femoral incluyendo *offset* elegido.
- Longitud del cuello de la cabeza femoral.
- Mediciones preoperatorias (*offset*, discrepancia de longitud extremidades).

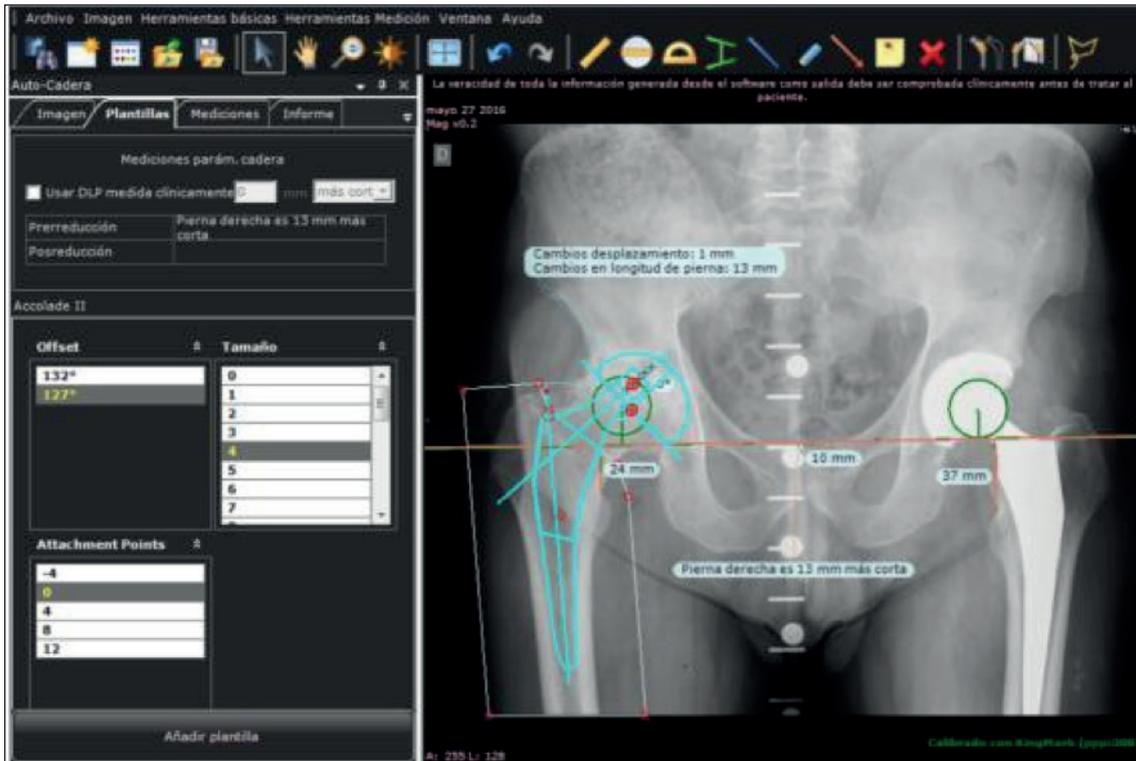


Fig. 19. Colocación de la plantilla digital del componente femoral realizando el alargamiento de la extremidad y el aumento del offset femoral.

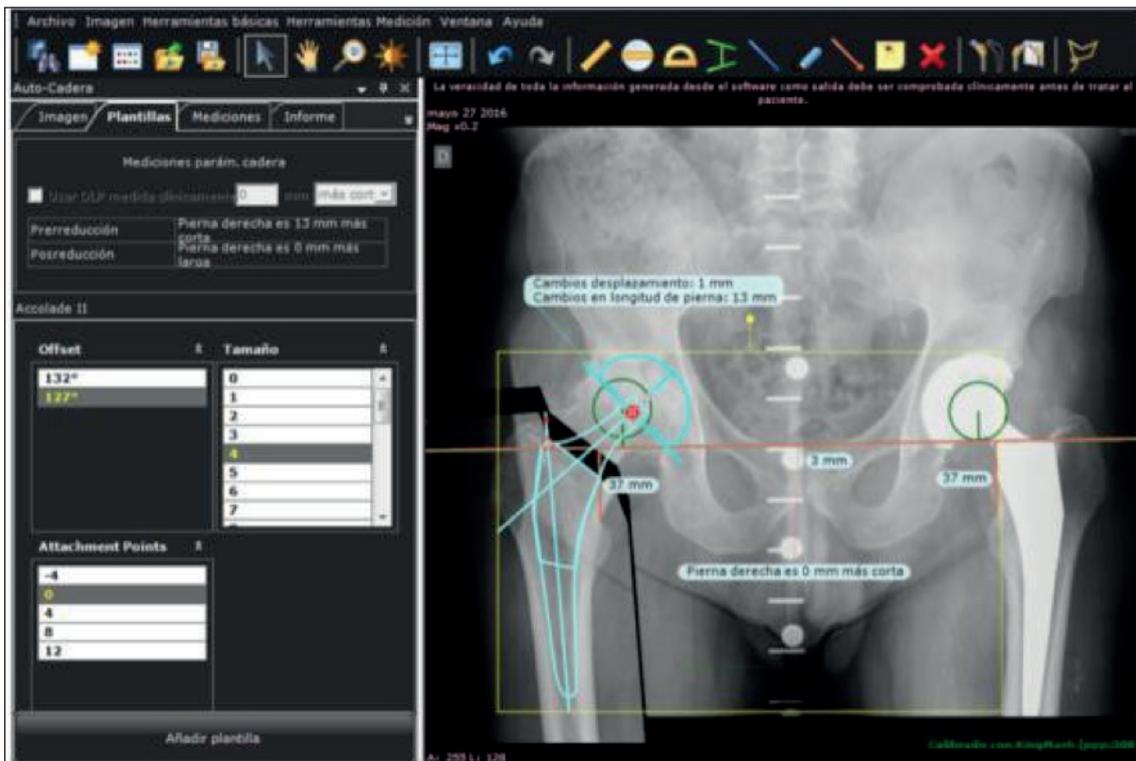


Fig. 20. Ensamblaje digital de los componentes para la comprobación de la restauración biomecánica de la cadera.

EL FUTURO DE LA PLANIFICACIÓN DIGITAL EN COT

La utilización de modelos anatómicos impresos por las impresoras 3D comerciales ha tenido un auge reciente⁵¹. Hoy en día cualquier cirujano con acceso a una impresora 3D doméstica puede, tras una breve formación y una vez obtenido el archivo DICOM de la tomografía computerizada (TC) o resonancia magnética (RM) de la zona anatómica de interés, realizar una impresión a tamaño real obteniendo un modelo exacto al del paciente^{52,53}.

Este modelo puede ser utilizado para realizar una planificación preoperatoria adicional a la planificación tradicional con radiografías simples (**fig.20**). Además, gracias a los termoplásticos habitualmente utilizados para la impresión, ácido poliláctico (PLA) o acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), el modelo puede esterilizarse como ayuda intraoperatoria⁵⁴.

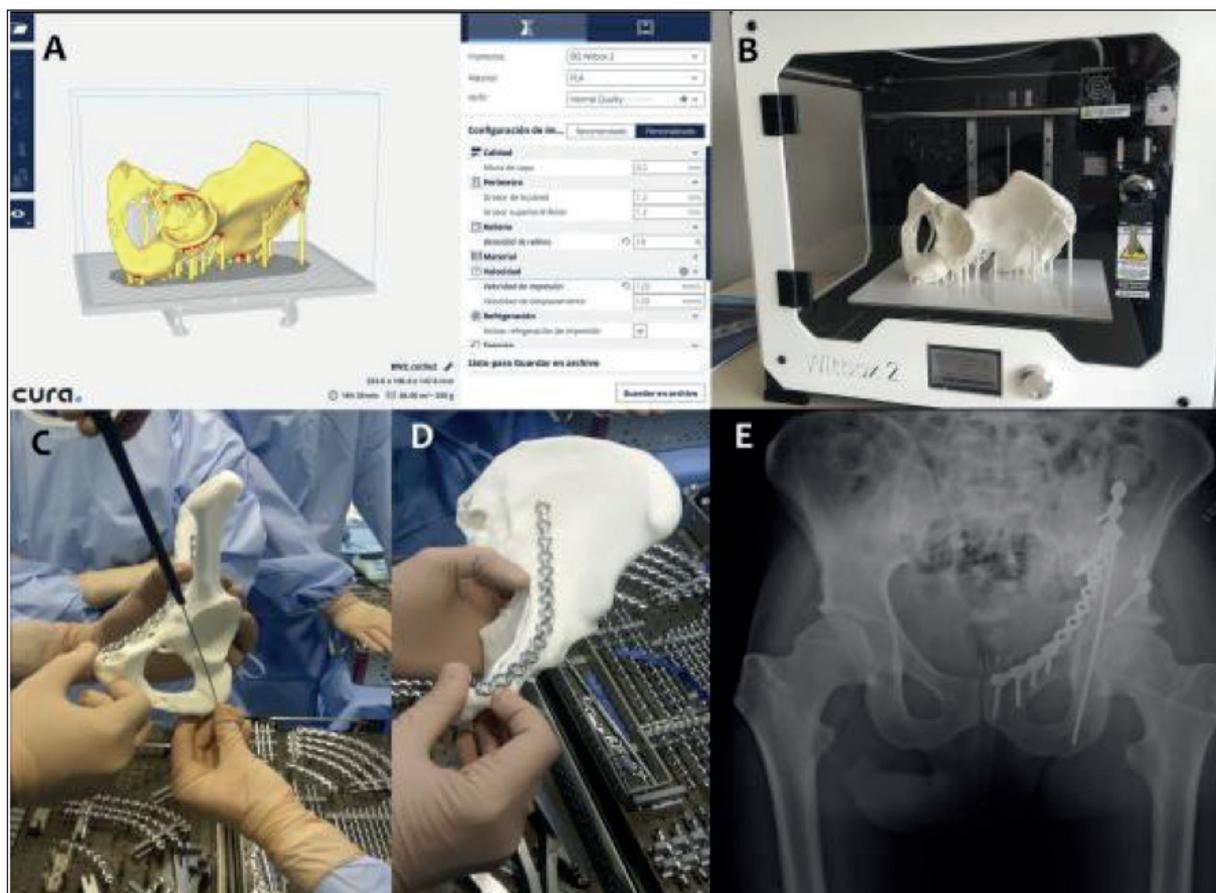


Fig. 21. Impresión 3D en COT

A: Procesado del modelo anatómico B: Impresión mediante impresora 3D
C y D: Planificación intraoperatoria. Medición de tornillos y premoldeado de placa.
E: Resultado radiográfico postoperatorio.

En la bibliografía reciente encontramos diversos trabajos que demuestran como la impresión 3D puede ser de especial ayuda a la cirugía. La planificación preoperatoria de una cirugía de ATC compleja utilizando modelos 3D es posible. Gracias a la impresión 3D podemos obtener un modelo acetabular con el que realizar la planificación preoperatoria utilizando la instrumentación acetabular, previendo zonas de defecto óseo y seleccionando el tamaño del implante más adecuado⁵⁵. Para la obtención de la malla tridimensional que reproduce al objeto anatómico es necesario recurrir a la obtención de estudios TC, lo que supone someter a los pacientes a una dosis de radiación mayor, por ello esta tecnología se suele reservar únicamente a los casos más complejos.

En esta línea encontramos publicaciones que describen los pasos para la realización de impresiones 3D de imágenes especulares de acetábulo sanos en pacientes con fractura unilaterales de acetábulo. El modelo obtenido permite moldear las placas de osteosíntesis y, tras su esterilización, realizar la cirugía con las placas ya adaptadas a la anatomía del paciente, lo que permite ahorrar tiempo quirúrgico⁵⁶. Otros autores han desarrollado la planificación preoperatoria 3D de fracturas de clavícula⁵⁴, supracondíleas de codo⁵⁷, e incluso calcáneo⁵⁸.

La planificación 3D en COT proporciona numerosas ventajas docentes y asistenciales. La mejora de la calidad de la intervención gracias a la posibilidad que tiene el cirujano de practicar la intervención sobre modelos anatómicos reales del paciente, el desarrollo de guías o plantillas de osteotomías a medida, el moldeado preoperatorio de placas de osteosíntesis evitando demoras quirúrgicas e incluso la adaptación o creación de instrumental quirúrgico abre un campo de innovación e investigación con numerosas posibilidades para los cirujanos ortopédicos y traumatólogos de hoy en día.

CONCLUSIÓN

La planificación preoperatoria es una acción rutinaria dentro del proceso de la ATC que permite identificar aquellos factores biomecánicos, anatómicos y de la técnica quirúrgica modificables por parte del cirujano para incrementar la funcionalidad,

supervivencia de la artroplastia, y disminuir la posibilidad de complicaciones perioperatorias como fracturas periprotésicas intraoperatorias, discrepancia residual es en los miembros inferiores o inestabilidad protésica^{23,59}.

En el momento actual de desarrollo de los sistemas digitales en el sector sanitario es necesario incorporar a los sistemas de radiología digital de los centros hospitalarios, aplicaciones o utilidades que permitan realizar una planificación digital preoperatoria, especialmente para las intervenciones de reemplazo articular.

Pese a la adopción general de la radiografía digital en los hospitales de nuestro medio, la planificación digital no se ha desarrollado lo suficiente. Por tanto, pensamos que el paso a la radiografía digital ha supuesto, de momento, un retroceso formativo en la planificación preoperatoria de determinadas cirugías. Creemos firmemente que la razón económica no debe ser el único freno para que la planificación preoperatoria digital no se desarrolle en nuestro entorno.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran ningún conflicto de interés con relación al tema tratado en el texto de este manuscrito.

REFERENCIAS

1. Allepuz AS-S, V; Espallargues, M; Sarria A. Hip and knee replacement in the Spanish National Health System. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2009; 53:290-299.
2. Della Valle AG, Padgett DE, Salvati EA. Preoperative planning for primary total hip arthroplasty. *JAmAcadOrthopSurg*. 2005; 13:455-462.
3. Schmalzried TP. Preoperative templating and biomechanics in total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2005; 28:s849-s851.
4. Berend KR, Sporer SM, Sierra RJ, Glassman AH, Morris MJ. Achieving stability and lower limb length in total hip arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2011; 60:229-246.
5. Sculco PK, Cottino U, Abdel MP, Sierra RJ. Avoiding Hip Instability and Limb Length Discrepancy After Total Hip Arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2016; 47:327-334.
6. Bourne RB, Rorabeck CH. Soft tissue balancing: the hip. *J Arthroplasty*. 2002; 17:17-22.

7. Lecerf G, Fessy MH, Philippot R, Massin P, Giraud F, Flecher X, et al. Femoral offset: anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009; 95:210-219.
8. McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD, An KN, Cabanela ME. Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77:865-869.
9. Clement ND, R SP-P, MacDonald D, Breusch SJ. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136:1317- 1323.
10. Mahoney CR, Pellicci PM. Complications in primary total hip arthroplasty: avoidance and management of dislocations. *Instr Course Lect.* 2003; 52:247-255.
11. Gonzalez DV, Comba F, Taveras N, Salvati EA. The utility and precision of analogue and digital preoperative planning for total hip arthroplasty. *IntOrthop.* 2008; 32:289-294.
12. Tripuraneni KR, Archibeck MJ, Junick DW, Carothers JT, White RE. Common errors in the execution of preoperative templating for primary total hip arthroplasty. *JArthroplasty.* 2010; 25:1235-1239.
13. Whiddon DR, Bono JV, Lang JE, Smith EL, Salyapongse AK. Accuracy of digital templating in total hip arthroplasty. *AmJOrthop (BelleMead NJ).* 2011; 40:395-398.
14. Jassim SS, Ingham C, Keeling M, Wimhurst JA. Digital templating facilitates accurate leg length correction in total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2012; 78:344-349.
15. King RJ, Craig PR, Boreham BG, Majeed MA, Moran CG. The magnification of digital radiographs in the trauma patient: implications for templating. *Injury.* 2009; 40:173-176.
16. Bayne CO, Krosin M, Barber TC. Evaluation of the accuracy and use of x-ray markers in digital templating for total hip arthroplasty. *JArthroplasty.* 2009; 24:407-413.
17. Fitzgerald RH, Jr., Brindley GW, Kavanagh BF. The uncemented total hip arthroplasty. Intraoperative femoral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1988:61-66.
18. Davidson D, Pike J, Garbuz D, Duncan CP, Masri BA. Intraoperative periprosthetic fractures during total hip arthroplasty. Evaluation and management. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90:2000-2012.
19. The B, Diercks RL, van Ooijen PM, van Horn JR. Comparison of analog and digital preoperative planning in total hip and knee arthroplasties. A prospective study of 173 hips and 65 total knees. *Acta Orthop.* 2005; 76:78-84.
20. Kosashvili Y, Shasha N, Olschewski E, Safir O, White L, Gross A, et al. Digital versus conventional templating techniques in preoperative planning for total hip arthroplasty. *CanJSurg.* 2009; 52:6-11.
21. Berstock JR, Webb JC, Spencer RF. A comparison of digital and manual templating using PACS images. *AnnRCollSurgEngl.* 2010; 92:73-74.
22. Fridell K, Aspelin P, Fellander-Tsai L, Lundberg N. The effect of PACS on the practice of orthopaedic surgeons. *J Telemed Telecare.* 2011; 17:137-141.
23. White SP, Shardlow DL. Effect of introduction of digital radiographic techniques on pre-operative templating in orthopaedic practice. *Ann R Coll Surg Engl.* 2005; 87:53-54.
24. Franken M, Grimm B, Heyligers I. A comparison of four systems for calibration when templating for total hip replacement with digital radiography. *JBone Joint SurgBr.* 2010; 92:136-141.
25. Wimsey S, Pickard R, Shaw G. Accurate scaling of digital radiographs of the pelvis. A prospective trial of two methods. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88:1508-1512.
26. Heep H, Xu J, Lochteken C, Wedemeyer C. A simple and convenient method guide to determine the magnification of digital X-rays for preoperative planning in total hip arthroplasty. *Orthop Rev (Pavia).* 2012; 4:e12.
27. Sinclair VF, Wilson J, Jain NP, Knowles D. Assessment of accuracy of marker ball placement in pre-operative templating for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014; 29:1658-1660.
28. Heinert G, Hendricks J, Loeffler MD. Digital templating in hip replacement with and without radiological markers. *JBone Joint SurgBr.* 2009; 91:459-462.
29. King RJ, Makrides P, Gill JA, Karthikeyan S, Krikler SJ, Griffin DR. A novel method of accurately calculating the radiological magnification of the hip. *JBone Joint SurgBr.* 2009; 91:1217-1222.
30. Baxter JA, Barlow T, Karthikeyan S, Mayo DJ, King RJ. The accuracy of automatic calibration of digital pelvic radiographs using two different scale markers: a comparative study. *HipInt.* 2012; 22:82-89.
31. Archibeck MJ, Cummins T, Tripuraneni KR, Carothers JT, Murray-Krezan C, Hattab M, et al. Inaccuracies in the Use of Magnification Markers in Digital Hip Radiographs. *Clin Orthop Relat Res.* 2016.
32. Varghese B, Muthukumar N, Balasubramaniam M, Scally A. Reliability of measurements with digital radiographs--a myth. *Acta OrthopBelg.* 2011; 77:622-625.
33. Khan F, Ahmad T, Condon F, Lenehan B. Review of quality of x-rays for templating for total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2015; 81:72-76.
34. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaule PE, Kim YJ, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 4:47-66.
35. Weber M, Woerner ML, Springorum HR, Hapfelmeier A, Grifka J, Renkawitz TF. Plain radiographs fail to reflect femoral offset in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014; 29:1661-1665.

36. Meermans G, Malik A, Witt J, Haddad F. Preoperative radiographic assessment of limb-length discrepancy in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469:1677- 1682.
37. Moskal JT, Capps SG. Improving the accuracy of acetabular component orientation: avoiding malposition. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18:286-296.
38. Widmer KH, Zurfluh B. Compliant positioning of total hip components for optimal range of motion. *J Orthop Res.* 2004; 22:815-821.
39. Dorr LD, Malik A, Dastane M, Wan Z. Combined anteversion technique for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467:119-127.
40. Kalteis T, Handel M, Herold T, Perlick L, Paetzel C, Grifka J. Position of the acetabular cup -- accuracy of radiographic calculation compared to CT-based measurement. *Eur J Radiol.* 2006; 58:294-300.
41. Marx A, von Knoch M, Pfortner J, Wiese M, Saxler G. Misinterpretation of cup anteversion in total hip arthroplasty using planar radiography. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006; 126:487-492.
42. Boudriot U, Hilgert J, Hinrichs F. Determination of the rotational center of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006; 126:417-420.
43. Heaver C, St Mart JP, Nightingale P, Sinha A, Davis ET. Measuring limb length discrepancy using pelvic radiographs: the most reproducible method. *Hip Int.* 2013;0.
44. Charles MN, Bourne RB, Davey JR, Greenwald AS, Morrey BF, Rorabeck CH. Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration. *Instr Course Lect.* 2005; 54:131-141.
45. de Beer J, McKenzie S, Hubmann M, Petrucci D, Winemaker M. Influence of cementless femoral stems inserted in varus on functional outcome in primary total hip arthroplasty. *Can J Surg.* 2006; 49:407-411.
46. Khanuja HS, Vakil JJ, Goddard MS, Mont MA. Cementless femoral fixation in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93:500-509.
47. Rosler J, Perka C. The effect of anatomical positional relationships on kinetic parameters after total hip replacement. *Int Orthop.* 2000; 24:23-27.
48. Asayama I, Chamnongkitch S, Simpson KJ, Kinsey TL, Mahoney OM. Reconstructed hip joint position and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2005; 20:414-420.
49. Terrier A, Levrero Florencio F, Rudiger HA. Benefit of cup medialization in total hip arthroplasty is associated with femoral anatomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472:3159- 3165.
50. Young EY, Gebhart J, Cooperman D, Ahn NU. Are the left and right proximal femurs symmetric? *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471:1593-1601.
51. Tack P, Victor J, Gemmel P, Annemans L. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. *Biomed Eng Online.* 2016; 15:115.
52. Maini L, Sharma A, Jha S, Sharma A, Tiwari A. Three-dimensional printing and patient-specific pre-contoured plate: future of acetabulum fracture fixation? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016.
53. Mulford JS, Babazadeh S, Mackay N. Three-dimensional printing in orthopaedic surgery: review of current and future applications. *ANZ J Surg.* 2016; 86:648-653.
54. Kim HN, Liu XN, Noh KC. Use of a real-size 3D-printed model as a preoperative and intraoperative tool for minimally invasive plating of comminuted midshaft clavicle fractures. *J Orthop Surg Res.* 2015; 10:91.
55. Zerr J, Chatzinoff Y, Chopra R, Estrera K, Chhabra A. Three-dimensional printing for preoperative planning of total hip arthroplasty revision: case report. *Skeletal Radiol.* 2016; 45:1431-1435.
56. Chana-Rodríguez F, Mananes RP, Rojo-Manaute J, Gil P, Martínez-Gomiz JM, Vaquero-Martin J. 3D surgical printing and pre contoured plates for acetabular fractures. *Injury.* 2016;47:2507-2511.
57. Shuang F, Hu W, Shao Y, Li H, Zou H. Treatment of Intercondylar Humeral Fractures With 3D-Printed Osteosynthesis Plates. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e2461.
58. Chung KJ, Hong DY, Kim YT, Yang I, Park YW, Kim HN. Preshaping plates for minimally invasive fixation of calcaneal fractures using a real-size 3D-printed model as a preoperative and intraoperative tool. *Foot Ankle Int.* 2014;35:1231-1236.
59. Marcucci M, Indelli PF, Latella L, Poli P, King D. A multimodal approach in total hip arthroplasty preoperative templating. *Skeletal Ra*

Resultados de la técnica de reconstrucción con injerto tendinoso y plastia espiral modificada para el tratamiento de la lesión de Stener crónica

Results of the reconstruction technique with tendinous graft and modified spiral plastia for the treatment of chronic Stener lesion

Fernández Bran, Beatriz¹
Sanmartín Fernández, Marcos¹
Castro Salvador, Raquel¹
Mesa Ramos, Manuel²

¹ Hospital POVISA (Vigo)

² Hospital Valle de los Pedroches. Pozoblanco. Córdoba

beafbran@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 29-37

Recepción: 17/11/2019. Aceptación: 29/11/2019

Resumen

Objetivos

Evaluar los resultados postoperatorios en pacientes intervenidos con la técnica de reconstrucción del ligamento colateral cubital (LCC) de la metacarpofalángica (MCF) del pulgar con injerto tendinoso en pacientes con lesión crónica del mismo.

Material y Método

Estudio longitudinal retrospectivo donde se han revisado 13 pacientes operados con una técnica de reconstrucción con injerto tendinoso. Se evaluaron variables demográficas generales y variables subjetivas y objetivas.

Abstract

Objectives

To evaluate the postoperative results in patients operated with the technique of reconstruction of the ulnar collateral ligament of the thumb metacarpophalangeal joint with tendon graft in patients with a chronic lesion.

Method

Retrospective longitudinal study where 13 patients operated with a tendon graft reconstruction technique have been reviewed. General demographic variables and subjective and objective variables were evaluated.

Resultados

El 54% de los pacientes fueron varones, con una media de 45 años. El injerto tendinoso utilizado fue el palmaris longus (PL) en 10 casos. El tiempo medio transcurrido desde la lesión hasta la intervención fue de 24 semanas y el seguimiento postoperatorio de 35 semanas. Todos los pacientes lograron una articulación estable. El DASH, la fuerza de pinza frontal, lateral, de puño y la movilidad también mejoraron. Se obtuvieron complicaciones menores, principalmente algún grado de rigidez de la MCF. Un 15% de los pacientes fueron reintervenidos para lograr una mejoría de la movilidad articular.

Conclusiones

La técnica utilizada creó una articulación estable en todos los pacientes y proporcionó buenos resultados a medio plazo en cuanto a DASH, dolor, fuerza y movilidad.

PALABRA CLAVE: Stener crónica, espiral, tendón.

Results

54% of the patients were male, with an average of 45 years. The tendon graft used was palmaris longus in 10 cases. The average time elapsed from the injury to the procedure was 24 weeks and the average postoperative follow-up time was 35 weeks. All patients achieved a stable joint. DASH, frontal and lateral pinch strength, grip strength and motion also improved. Minor complications were obtained, mainly some degree of metacarpophalangeal stiffness. 15% of patients were reoperated to achieve an improvement in joint mobility.

Conclusions

This technique produced a stable joint in all patients and provided good results in the medium term regarding DASH, pain, strength and motion.

KEYWORDS: Chronic Stener, spiral, tendon.

Introducción

La lesión del ligamento colateral cubital (LCC) del pulgar, también conocida como pulgar del esquiador o del guardabosques, es una de las más frecuentes en la mano I y la lesión de Stener ocurre en el 60-90% de los casos. Ésta se caracteriza por haber una interposición de la aponeurosis del adductor del pulgar entre la articulación metarpoalángica (MCF) y el LCC^{1,2}.

Una lesión crónica del LCC del pulgar de más de 3 semanas de evolución generalmente se debe a una rotura completa, más frecuente en la inserción distal, y suele ser consecuencia de la falta de tratamiento de una lesión aguda, de un tratamiento inadecuado, de una lesión de Stener que haya pasado inadvertida, o de una distensión progresiva del LCC.

Recuerdo anatómico: La articulación MCF del pulgar es una articulación tipo bisagra, diartrodial, su principal rango de movimiento está en

flexión y extensión con una cantidad menor de abducción, aducción y rotación. La cabeza del metacarpiano es aplanada y tiene un mayor arco de curvatura en el cóndilo lateral, que permite la pronación mientras aumenta la flexión y permite la oposición. La estabilidad de la MCP es conferida por estabilizadores estáticos y dinámicos y, en menor grado, por la superficie articular. La placa volar con los 2 huesos sesamoideos, el ligamento colateral radial y el LCC, proporcionan la estabilidad estática. Los estabilizadores musculares dinámicos intrínsecos incluyen el abductor pollicis brevis (APB), el flexor pollicis brevis (FPB) y el adductor pollicis (AP). Los extrínsecos serían el extensor pollicis longus (EPL), el extensor pollicis brevis (EPB) y el flexor pollicis longus (FPL). El principal estabilizador dinámico es el AP, que resiste las fuerzas de valgo. El FPL y la musculatura intrínseca predominan sobre el EPL y el EPB, produciendo una tracción volar sobre la falange proximal.

El LCC mide aproximadamente de 12 a 14 mm de largo y un poco más de 5 mm de ancho². Se compone de 2 estructuras, el ligamento propio y el accesorio. El propio se origina justo debajo de la cabeza metacarpiana y va en dirección dorso-palmar para insertarse en la base de la falange proximal (F1). El accesorio se encuentra superficial y volar al propio, mezclándose con la placa volar e insertándose en la base de la falange proximal³. En el metacarpiano, el origen del ligamento es a 7 mm proximal a la superficie de la articulación, 3 mm del borde dorsal y 8 mm de la superficie volar. En la falange es de 3 mm distal a la superficie de la articulación, 8 mm del borde dorsal y 3 mm de la superficie volar¹. La función principal del LCC es proporcionar resistencia al estrés en valgo y evitar la subluxación volar. En flexión se tensa el propio, al contrario que el accesorio^{2,4}. La laxitud normal del valgo es aproximadamente 6° en extensión y 12° en flexión¹.

Clínicamente la lesión del LCC se caracteriza por sensación de inestabilidad, tumefacción en la cara cubital de la MCF y dolor al realizar prensión forzada o movimientos de torsión de la mano. Con frecuencia se observa una supinación de la falange proximal a medida que rota alrededor de un ligamento colateral radial intacto¹, fruto de la lesión de la cápsula dorsal y de la placa volar, que conduce a una subluxación volar de la falange proximal. El estrés en valgo debe aplicarse al pulgar en extensión completa y en 30° de flexión⁵. La pronación del pulgar aumenta la estabilidad en valgo⁶. Una laxitud de 30° en total ó 15° más que el contralateral, sugiere rotura.

Habitualmente la exploración física es suficiente para obtener el diagnóstico. Radiografías con el pulgar forzado permiten observar un bostezo articular y, en algunas ocasiones, la presencia de un arrancamiento óseo de la F1⁷.

Hay que prestar especial atención a la existencia de una subluxación volar de la articulación y de una desviación radial de la falange proximal para descartar enfermedad degenerativa, por suponer una contraindicación para realizar técnicas de reconstrucción del LCC. Una contraindicación relativa también sería la supinación de la articulación MCF.

Si aún así tenemos dudas, se podría realizar una ecografía o una resonancia magnética⁸.

El tratamiento de la rotura crónica del LCC de la articulación MCF del pulgar es controvertido, puede ser conservador con inmovilización y antiinflamatorios en pacientes con pocos requerimientos físicos de la articulación, o quirúrgico en los casos con dolor persistente a pesar del tratamiento conservador y en roturas completas crónicas con o sin lesión de Stener, mediante técnicas de reconstrucción ligamentosa. Si presentase artrosis en la MCF, se tendría que proponer una artroplastia o artrodesis.

El objetivo de la intervención, cuando no hay artrosis, es restaurar la posición anatómica del ligamento proporcionando estabilidad en la articulación MCF y permitiendo un rango de movilidad protegido en el periodo inicial de rehabilitación¹.



Figura 1. Reconstrucción del LCC con PM autólogo, a través de túneles óseos en configuración triangular con ápex proximal.

Teniendo en cuenta que la aparición de tejido cicatricial imposibilita la sutura directa del ligamento colateral transcurridas 3 semanas desde la lesión⁹, se impone como tratamiento la reconstrucción ligamentosa. Ésta se puede realizar mediante técnicas dinámicas (transferencia tendinosa (Kaplan (EIP al EPL), Sakellarides (EPB a cara cubital de F1), Neviaser (Adductor distal a MCF)¹⁰, McCue (avance del adductor y del LCC))¹¹ o técnicas estáticas (con injerto tendinoso), utilizando fundamentalmente el palmaris longus². Muchos autores prefieren la utilización de un injerto tendinoso¹¹, existiendo numerosas configuraciones¹². Strandell usa el EPB¹², Fairhust y Hansen la configuración triangular con ápex distal¹², Alldred el extensor del 4° dedo del pie en configuración en

8⁵, Osterman la configuración paralela². ... Ninguna técnica ha demostrado superioridad sobre las otras^{13,5}, pero la configuración triangular (con 2 orificios en falange y 1 en metacarpiano) con ápex proximal, parece que da más estabilidad¹⁴. La ligamentoplastia de la MCF es el método preferido por Glickel et al^{15,16}, donde se practican agujeros con gubia en las posiciones de reloj de la 1 y las 5 en punto en la cara cubital de la base de la F1 con una angulación de 45° entre ellos y que convergen en la cavidad medular. Posteriormente se realiza un agujero en el metacarpiano, de cubital a radial. Se pasa el injerto del tendón a través del agujero en la base de la F1, por debajo de la banda sagital, y después se pasan ambos extremos del injerto a través del cuello metacarpiano (Fig 1). Éstos se aseguran sobre la cara radial del metacarpiano, bien por fijación interna percutánea sobre un botón o un catéter, bien por fijación al periostio adyacente. La fijación del injerto también puede asegurarse con un anclaje óseo².

En nuestro estudio presentamos una técnica novedosa de ligamentoplastia con configuración en espiral con injerto tendinoso libre, donde se realizan 2 orificios en disposición oblicua (1 en metacarpiano y otro en falange), sin necesidad de ningún sistema de anclaje.

Material y Métodos

Se trata de un estudio longitudinal retrospectivo donde se han revisado 13 pacientes (13 manos) operados de una lesión de Stener crónica.

Se han incluido pacientes intervenidos desde diciembre 2009 hasta abril 2018, en los que solo se hizo plastia del LCC con injerto tendinoso en ausencia de otras lesiones.

Se evaluaron variables demográficas generales (sexo, edad, mano dominante, lado operado, tiempo de seguimiento), variables subjetivas (puntuación en el cuestionario DASH versión española) y objetivas (abducción palmar y radial, flexión y extensión de la MCF (medidas con goniómetro), fuerza de pinza frontal, lateral y de puño (medidas con dinamómetro Jamar analógico), y complicaciones intra y postoperatorias.

Técnica quirúrgica: El paciente se colocó en decúbito supino con la mano en pronación, la anestesia realizada fue un bloqueo del plexo braquial y la isquemia con un manguito en el brazo.

Tras una incisión en C sobre la cara dorso-cubital del pulgar (Fig. 2) realizamos una disección por planos con atención a la rama nerviosa sensitiva dorsal del nervio radial (Fig. 3).



Figura 2. Incisión en C sobre la cara dorso-cubital del pulgar.



Figura 3. Disección por planos.

A continuación se secciona la aponeurosis aductora y se realiza una capsulotomía para el abordaje de la articulación. Se desbrida el punto de inserción del ligamento para que el sangrado óseo estimule la curación (Fig. 4). Se crean los agujeros oblicuos con una broca de 2,5 mm en metacarpiano (MTC) (Fig. 5) en dirección dorsal-volar y en la falange proximal (F1) en dirección volar-dorsal, buscando los puntos de inserción del ligamento y atravesando la cortical radial del metacarpiano y de la F1.



Figura 4. Sección de la aponeurosis adductora y capsulotomía para el abordaje de la articulación. Se desbridamiento el punto de inserción del ligamento.



Figura 5. Creación de orificio en metacarpiano de dorsal a volar.



Figura 6. Incisión a nivel radial de F1. Se referencian orificios con alambres y mosquitos en sus extremos. Brocado de F1.

Finalizamos esta primera fase de la intervención con la realización de una pequeña incisión a nivel radial de F1 junto al punto en donde sale la

broca. Se referencian los orificios con alambres y mosquitos en sus extremos. (Fig. 6).

Ahora se retira el tendón del palmaris longus con el tenotomo (Fig 7). Se pasa el extremo distal del tendón desde el orificio dorsal radial de F1 (Fig. 8) y, posteriormente, desde cubital a radial, por el orificio del MTC (Fig. 9). Una vez pasado por el orificio radial del metacarpiano, se pasa el tendón por un túnel entre la superficie dorsal del metacarpiano y el tejido graso subcutáneo hasta la cara cubital de la MCF (Fig. 10).



Figura 7. Obtención del injerto del PM con el tenotomo.



Figura 8. Pasaje del extremo distal del tendón desde orificio dorsal radial de F1 a cubital.



Figura 9. Pasaje del tendón desde cubital a radial, por el orificio del MTC.



Fig. 10. Una vez pasa el extremo proximal del tendón por el orificio radial del metacarpiano, se posiciona sobre el dorso del metacarpiano.

Se pasa el extremo distal del tendón por un túnel entre la superficie volar de la F1 y el tejido graso subcutáneo. Se suturan los extremos del injerto tendinoso a nivel cubital de la metacarpofalángica con PDS 4/0, buscando el punto de tensión con 30° de flexión (Fig. 11). Finalmente, se cierra la cápsula y la aponeurosis del adductor y se sutura la piel con puntos intradérmicos de PDS 4/0, se comprueba la estabilidad de la articulación, y se inmoviliza con una férula de yeso durante 6 semanas.

Se realizan controles radiológicos periódicos. (Fig. 12 a y b).



Fig. 11. Se sutura el palmar menor a nivel cubital de la metacarpofalángica, buscando el punto de tensión con 30° de flexión.



Fig. 12. Control radiológico del pulgar a los 3 meses de la intervención. Proyección lateral a) y proyección anteroposterior b).

Resultados

El 54% de los pacientes fueron varones, con una media de 45 años (13-57). El 54 % de las lesiones ocurrieron en el lado dominante. El injerto tendinoso utilizado fue el palmaris longus en 10 casos, el hemitendón del flexor carpi radialis en 2 y el hemitendón del extensor carpi radialis longus en 1.

El tiempo medio transcurrido desde la lesión hasta la intervención fue de 24 semanas (2-185) y el seguimiento postoperatorio medio fue de 35 semanas (4-108).

Todos los pacientes lograron una articulación estable.

El DASH, fuerza de pinza frontal, lateral, de puño y la movilidad mejoraron tras la intervención.

Se obtuvieron complicaciones menores, principalmente cierto grado de rigidez de la metacarpofalángica, 17%, hipostesias transitorias, 25%, laxitud residual, 25%, rigidez metacarpofalángica, 17%, sesamoiditis cubital, 8%, molestias con cambios de tiempo, 8%, infección superficial, 8%, impactación metacarpofalángica, 8%.

El 15% de los pacientes fueron reintervenidos para lograr una mejoría de la movilidad articular. En 1 caso se realizó una sesamoidectomía cubital y en otro una capsulectomía dorsal. 2 pacientes están pendientes de intervención para un retensado ligamentoso y otro para una capsulectomía dorsal.

La sesamoiditis pudo ocurrir al separar los tejidos a nivel de F1 y mejoró parcialmente.

PLASTIA (N=13)	PREOP	POSTOP	CONTRALATERAL
DASH	29	27	
FLEXIÓN METACARPOFALÁNIFICA (grados)		51	
EXTENSIÓN METACARPOFALÁNIFICA (grados)		-5	
FUERZA PUÑO (Kg)		42	46
FUERZA PINZA FRONTAL (Kg)		3	5
FUERZA PINZA LATERAL (Kg)		8	10,5

Tabla 1. Resultado de valores preoperatorios, postoperatorios y del lado contralateral.

PLASTIA (N=13)	PREOP	POSTOP	CONTRALATERAL
DASH	29	27	
FLEXIÓN METACARPOFALÁNIFICA (grados)		51	
EXTENSIÓN METACARPOFALÁNIFICA (grados)		-5	
FUERZA PUÑO (Kg)		42	46
FUERZA PINZA FRONTAL (Kg)		3	5
FUERZA PINZA LATERAL (Kg)		8	10,5

Discusión

En nuestra serie de casos presentamos una técnica novedosa sin necesidad de anclajes que permite lograr una estabilidad angular y rotacional, corrigiendo la subluxación palmar.

Los injertos tendinosos se pueden realizar en lesiones agudas y las de diagnóstico tardío. Las técnicas de reconstrucción son un tratamiento viable cuando no se puede hacer una reparación primaria directa¹.

Es inevitable que esta reconstrucción conlleve cierta pérdida de movilidad¹⁷, ya que es muy difícil ajustar el nivel de tensión óptima para que la articulación quede estable, sin perder la movilidad. Además, probablemente el injerto tendinoso tenga menos elasticidad que el tejido original.

La presentación en el postoperatorio de limitación de movilidad, dolor e hipostesias, aunque es

frecuente, mejora con el tiempo. La inestabilidad residual no siempre produce dolor. La lazada volar a la falange proximal y dorsal al metacarpiano mejora la subluxación rotacional clínicamente.

Hsieh et al¹⁸ compararon la configuración tradicional en ocho con la llamada “reconstrucción anatómica” del LLC propio y accesorio con un injerto de tendón libre. Ninguno restableció la estabilidad total de la translación volar y anormal supinación en la MCF. Baskies et al¹⁹ no observaron diferencia biomecánica entre la configuración del injerto del tendón libre en 8 en comparación con la fijación con tornillos de biotenedesis. A pesar de la variedad de opciones disponibles para la reconstrucción en lesiones crónicas del LCC del pulgar, los resultados son consistentemente buenos o excelentes¹. Los pacientes muestran hasta el 91% de fuerza de pinza lateral y puño y el 90% de estabilidad en comparación con el lado no lesionado. Las complicaciones reportadas en la literatura

incluyen dolor, parestesias en el borde cubital del pulgar por irritación de la rama sensitiva dorsal del nervio radial²⁰, infección, pérdida de rango de movimiento, y (raramente) laxitud^{1,2}. Estos valores son comparables a nuestros resultados.

En nuestro estudio no se utilizó ningún método de suplementación (arpón)¹⁰, lo que evita una reacción local inflamatoria y abarata los costes, aunque in vitro se ha observado que el refuerzo con sutura 3-0 FiberWire 3/0 LabralTape

(Arthrex) aumentaría la resistencia a las cargas, lo que podría disminuir el tiempo de inmovilización postoperatorio^{21,9}.

El tiempo de inmovilización es similar al de otras técnicas que utilizan algún tipo de aumentación²⁰.

Las principales limitaciones de esta serie son el pequeño tamaño de la muestra, el poco tiempo de seguimiento, la ausencia de datos preoperatorios, y la falta de comparación con otra técnica similar. Tampoco se ha medido de forma objetiva la subluxación palmar o radial en una radiografía. Para saber si la técnica presenta ventajas sobre otras, sería necesario un estudio prospectivo comparativo durante el primer año.

Conclusión

La técnica de reconstrucción del LCC con injerto tendinoso y plastia espiral modificada en la lesión de Stener crónica produce una articulación estable y buenos resultados a medio plazo, en cuanto a DASH, dolor, fuerza y movilidad.

Agradecimientos

A Marcos Sanmartín por su eterna paciencia y a Rosana, por ayudarme y animarme siempre.

Bibliografía

1. Avery DM, Caggiano NM, Matullo KS. (2015). Ulnar Collateral Ligament Injuries of the Thumb. *Orthop Clin North Am.* 2015; 46(2): 281–292. doi:10.1016/j.ocl.2014.11.007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25771322>
2. Beutel BG, Melamed E, Rettig ME. Bull The Stener Lesion and Complete Ulnar Collateral Ligament Injuries of the Thumb A Review. *Hosp Jt Dis* 2013. 2019

Mar; 77(1):11-20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30865860>

3. Goldfarb CA, Puri SK, Carlson MG. Diagnosis, Treatment, and Return to Play for Four Common Sports Injuries of the Hand and Wrist. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016; 24(12): 853–862. doi:10.5435/jaaos-d-15-00388. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27792055>

4. Lin CC, Patel NA, Itami Y et al. Biomechanical Analysis of Thumb Ulnar Collateral Ligament Tear Kinematics. *Hand.* 2019;155894471986851. doi:10.1177/1558944719868518. En prensa. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31431075>

5. Rhee PC, Jones DB, Kakar S. Management of Thumb Metacarpophalangeal Ulnar Collateral Ligament Injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Nov 7;94(21):2005-12. doi:10.2106/jbjs.k.01024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23138242>

6. Mayer SW, Ruch DS, Leversedge FJ. The Influence of Thumb Metacarpophalangeal Joint Rotation on the Evaluation of Ulnar Collateral Ligament Injuries: A Biomechanical Study in a Cadaver Model. *J Hand Surg Am.* 2014; 39(3): 474–479. doi:10.1016/j.jhsa.2013.11.044. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24495627>

7. Ziegler C, Neshkova I, Schmidt K et al. Operative Behandlung der ulnaren Seitenbandläsion am Daumengrundgelenk. *Oper Orthop Traumatol.* 2016; 28(2): 111–127. doi:10.1007/s00064-015-0436-2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26769008>

8. Mahajan M, Tolman C., Würth B et al. Clinical evaluation vs magnetic resonance imaging of the skier's thumb: A prospective cohort of 30 patients. *Eur J Radiol.* 2019; 85(10): 1750–1756. doi:10.1016/j.ejrad.2016.07.007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27666612>

9. Owings FP, Calandruccio, JH, Mauck BM. Thumb Ligament Injuries in the Athlete. *Orthop Clin North Am.* 2016; 47(4), 799–807. doi:10.1016/j.ocl.2016.06.001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27637666>

10. Takagi T, Watanabe M. Ulnar Collateral Ligament Reconstruction of Thumb Metacarpophalangeal Joint With Adductor Pollicis Tendon Using the Wide-Awake Approach. *J Hand Surg Am.* 2019 May;44(5):426.e1-426.e5. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.11.012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30685139>

11. Başar H, Başar B, Kaplan T et al. Comparison of results after surgical repair of acute and chronic ulnar collateral ligament injury of the thumb. *Chir Main.* 2014; 33(6), 384–389. doi:10.1016/j.main.2014.10.003. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25458468>

12. Langer MF, Hermann K, Oeckenpöhler S. et al. Ulnare Kollateralbandplastik des Daumengrundgelenks bei chronischer Instabilität. *Oper Orthop Traumatol.* 2015; 27(5): 380–393. doi:10.1007/s00064-015-0413-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26296416>

13. De Giacomo, A. F., & Shin, S. S. Repair of the Thumb Ulnar Collateral Ligament With Suture Tape Augmentation. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2017; 21(4): 164–

166. doi:10.1097/bth.0000000000000173. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28902098>

14. Lee SK, Lubiak EN, Lawler E et al. Thumb Metacarpophalangeal Ulnar Collateral Ligament Injuries: A Biomechanical Simulation Study of Four Static Reconstructions. *J Hand Surg.* 2005; 30A: 1056–1060.

doi:10.1016/j.jhsa.2005.05.004. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16182067>

15. Glickel S, Barron A, Catalano L. Luxaciones y lesiones de los ligamentos de los dedos. *Green's Cirugía de la mano. Volumen 1. 5ª edición. Madrid: Marban; 2007. p. 366-76.*

16. Glickel S. Thumb Metacarpophalangeal Joint Ulnar Collateral Ligament Reconstruction Using a Tendon Graft. *Tech Hand Up Extrem Surg.* September 2002; 6(3): 133-139. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16520611>

17. Sennwald G, Segmuiler G, Egli A. The late reconstruction of the ligament of the metacarpo-phalangeal joint of the thumb. *Ann Chir Main.* 1987; 6:15-24 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3619525>

18. Hsieh YF, Draganich LF, Mass DP. The effects of transection and reconstruction of the ulnar collateral liga-

ment complex on the position of the proximal phalanx of the thumb during simulated tip pinch. *J Hand Surg Am.* 2000 Mar;25(2):313-21. doi: 10.1067/jhsu.2000.jhsu25a0313 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10722824>

19. Baskies MA, Tuckman D, Paksima N, Posner MA. A new technique for reconstruction of the ulnar collateral ligament of the thumb. *Am J Sports Med.* 2007 Aug;35(8):1321-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17575016>

20. Rigó IZ. Anatomic Double-Bundle Reconstruction With Free Tendon Graft for Chronic Ulnar Instability of the Thumb Metacarpophalangeal Joint. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2014; 18(3): 146–152. doi:10.1097/bth.0000000000000055. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24922328>

21. Shin SS, van Eck CF, Uquillas C. Suture Tape Augmentation of the Thumb Ulnar Collateral Ligament Repair: A Biomechanical Study. *J Hand Surg.* 2018; 43(9): 868.e1–868.e6. doi:10.1016/j.jhsa.2018.02.002. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29551339>

Fasciotomía descompresiva asistida endoscópicamente como tratamiento del síndrome compartimental crónico por esfuerzo bilateral de miembro inferior

Endoscopic-assited decompressive fasciotomy as a treatment for bilateral chronic exertional compartment syndrome of the lower leg

Díaz Martín, Pablo
Traverso Guerrero, Luis

Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz

pablodiazm1989@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 38-43

Recepción: 9/06/2019. Aceptación: 01/08/2019

Resumen

Objetivo

Describir la técnica quirúrgica de fasciotomía asistida endoscópicamente mediante dos incisiones en una paciente diagnosticada de síndrome compartimental crónico por esfuerzo bilateral de miembro inferior.

Material y métodos

Se trata de una paciente mujer de 29 años, corredora habitual, con una clínica de meses de evolución de dolor y parestesias en ambos miembros inferiores, relacionada con la actividad física.

Se llegó al diagnóstico definitivo de síndrome compartimental crónico por esfuerzo con la medi-

Abstract

Objectives:

The purpose of this article is to describe a two-incision endoscopically assisted fasciotomy on a patient diagnosed with a chronic exertional compartment syndrome in the lower leg.

Methods

A 29-year old female patient, competitive runner, referred pain and paresthesia in the lower leg for months after carrying out physical activity.

We established as a definitive diagnosis a chronic exertional compartment syndrome after carrying out intracompartmental pressure measurement before and after exercise.

da de las presiones intracompartimentales antes e inmediatamente después del ejercicio.

Una vez diagnosticada, fue intervenida mediante una novedosa técnica de fasciotomía asistida endoscópicamente con visualización directa de las estructuras musculares y vasculonerviosas.

Resultados

La visualización endoscópica del nervio peroneo superficial y sus ramas permitió la descompresión segura del nervio en los puntos de perforación fascial, sin que se produjeran lesiones durante la fasciotomía.

Transcurridos cuatro meses de la intervención quirúrgica y del correspondiente tratamiento rehabilitador posterior, la paciente ha sido capaz de retomar su actividad deportiva profesional.

Conclusiones

La mejor visualización del sitio quirúrgico con esta técnica parece minimizar los riesgos de descompresión incompleta de los compartimientos y de lesiones musculares o vasculonerviosas inadvertidas, con una comorbilidad mínima.

Palabras clave: Síndrome compartimental crónico, fasciotomía, liberación endoscópica

Introducción

El síndrome compartimental crónico por esfuerzo se presenta como una de las causas frecuentes de dolor crónico en miembros inferiores en pacientes jóvenes deportistas, siendo el causante de hasta un 27% de los casos de dolor crónico en piernas.^{1,2}

La fisiopatología del síndrome compartimental crónico está relacionada con el marcado aumento de presión intramuscular durante el ejercicio, llegando a un punto en el que el tejido de dentro del compartimiento afectado se vuelve tenso y doloroso, imposibilitando así una mayor actividad. El dolor y las parestesias se reproducen con la actividad física, cediendo paulatinamente a los pocos minutos del reposo. El problema reside en que el aumento continuado de la presión intracomparti-

Surgery was performed with the technique of endoscopically assisted fasciotomy with direct visualization of the muscle and vasculonervous structures.

Results

The endoscopic visualization of the superficial peroneal nerve and its branches permitted a secure decompression of the nerve in the points where the fascia is perforated without causing any further injury during fasciotomy.

Four months after the surgery and the corresponding rehabilitation treatment, the patient was able to return to professional physical activity.

Conclusions

The better visualization of the surgery through this technique seems to minimize risks of an incomplete decompression of the compartments or inadvertent muscle or vasculonervous injuries with a minimal comorbidity.

Keywords: Chronic compartment syndrome, fasciotomy, endoscopic release

mental puede causar problemas isquémicos a la musculatura afectada.

Anatómicamente, la pierna se divide en 3 compartimentos: el anterior, donde se encuentran los músculos tibial anterior, extensor propio del hallux y extensor común de los dedos, inervados por el nervio tibial anterior o peroneo profundo; el lateral, con los músculos peroneo lateral largo y corto, inervados por el nervio peroneo superficial o musculocutáneo; y el posterior (superficial y profundo), con los músculos tríceps sural, poplíteo, tibial posterior, flexor común de los dedos y flexor del 1º dedo, inervados por el nervio tibial posterior.^{3,4}

Los compartimentos anterior y lateral suelen ser los afectados con mayor frecuencia, además de tener unos mejores resultados postquirúrgicos. Se han publicado tasas de recuperación tras la fas-

ciotomía de un 90% en dichos compartimentos, mientras que el compartimento posterior, aparte de presentar una menor incidencia, se han publicado tasas de hasta un 35% de fracaso tras las fasciotomía.⁵

Existe un alto índice de retraso a la hora de llegar al diagnóstico definitivo del síndrome compartimental crónico debido a las múltiples entidades que cursan con sintomatología similar tales como, el Síndrome de Estrés Medial Tibial (SEMT), fracturas de estrés, atrapamientos nerviosos, defectos en la fascia que recubre los compartimentos, Síndrome de Atrapamiento de la Arteria Poplítea (SAAP), claudicación neurógena...^{6,7}

La prueba considerada gold estándar para el diagnóstico definitivo del síndrome del síndrome compartimental crónico es la medición de las presiones intracompartimentales. El dispositivo de Stryker es uno de los más utilizado actualmente, y con el que hemos realizado nuestra medición. Consiste en un catéter que incluye una escala de presión; la aguja se coloca en el compartimento que se desea valorar, se inyecta una solución salina fisiológica y se mide la presión correspondiente. Para valorar la colocación correcta de la aguja, se puede realizar una compresión externa del compartimento estudiado, apreciándose un aumento de la presión intracompartimental. Las presiones deben ser medidas antes y 5 minutos después del ejercicio, realizándose la actividad física hasta la aparición de sintomatología intensa. Un aumento de presión >20mm Hg es diagnóstico de síndrome compartimental.^{8,9,10}

El tratamiento inicial de elección para dicha patología es el no quirúrgico, mediante el tratamiento fisioterápico y la modificación de la actividad, con resultados pocos satisfactorios hasta la actualidad. El tratamiento quirúrgico clásicamente utilizado han sido las fasciotomías, variando desde el tratamiento abierto al endoscópico, recientemente introducido.¹¹

Nuestro objetivo en este artículo es describir la técnica quirúrgica ya descrita, de fasciotomía asistida endoscópicamente mediante dos incisiones y los resultados obtenidos en una paciente intervenida en nuestro centro.

Material y métodos

Presentamos el caso de una mujer de 29 años, corredora habitual, que presenta desde hace 8 meses una clínica de dolor y parestesias en la cara anterolateral de ambas piernas. El dolor aparecía a los diez, quince minutos como máximo de iniciar la carrera, cediéndole paulatinamente con el reposo. Dicha sintomatología le obligó al abandono de su práctica deportiva habitual.

En la exploración en consultas, la paciente presentaba una ausencia de dolor en reposo con leves molestias a la palpación tibial medial bilateral. Previamente fue diagnóstica de SEMT, tratada con fisioterapia y ergonomía deportiva, con escasa mejoría de la sintomatología.

La paciente fue sometida a la realización de analíticas sanguíneas, radiografías simples, tomografía computerizada (TC), resonancia magnética (RMN) electromiograma (EMG) y Eco-Doppler; presentando todas las pruebas resultados anodinos, por lo que se pudieron descartar las principales entidades del diagnóstico diferencial.

Ante esta situación, se decidió citar a la paciente para medir la presión intracompartimental de los compartimentos anterior y lateral de ambas piernas en reposo y posterior a la aparición de dolor tras la práctica deportiva con el dispositivo de mediciones de Stryker según la técnica comentada previamente.

La medición de las presiones intracompartimentales en reposo fueron de 15 y 13 mm Hg en los compartimentos anterior y lateral de la pierna derecha y de 11 y 13 mm Hg en los compartimentos de la pierna izquierda. Las mediciones postejercicio fueron de 71 y 60 mm Hg en los compartimentos de la pierna derecha, y de 67 y 63 mm Hg en los compartimentos de la pierna izquierda. Ante el aumento >20 mm Hg con respecto a los valores de reposo, se pudo alcanzar el diagnóstico definitivo de síndrome compartimental crónico por ejercicio de los compartimentos anterior y lateral de ambas piernas.

Técnica quirúrgica

Una vez obtenido el diagnóstico definitivo y con el objetivo de no demorar más el tratamiento

de dicho cuadro, la paciente ingresó a la semana siguiente para la realización de una fasciotomía descompresiva bilateral.

La intervención quirúrgica fue realizada en decúbito supino, bajo profilaxis antibiótica con 2 gramos de cefazolina i.v. sin isquemia preventiva (no está recomendado su uso para que no pasen desapercibidos posibles puntos sangrantes con el correspondiente riesgo de hematomas postoperatorios y posibles infecciones y a través de 2 incisiones longitudinales de 2-3 cm (Figura 1), para poder explorar y evitar dañar el n. peroneo superficial, que se origina del nervio peroneo a nivel de la rodilla, desciende por la cara lateral de la pierna por la fascia profunda para distalmente atravesar la fascia superficial a unos doce centímetros proximal a la punta del maléolo peroneo (Figura 2)

La primera incisión fue la distal, a 10-11 centímetros proximales al maléolo peroneo (justo en el punto en el punto donde el n. peroneo superficial se dispone anterior y superficial) con disección del tejido celular subcutáneo, llegada al rafe

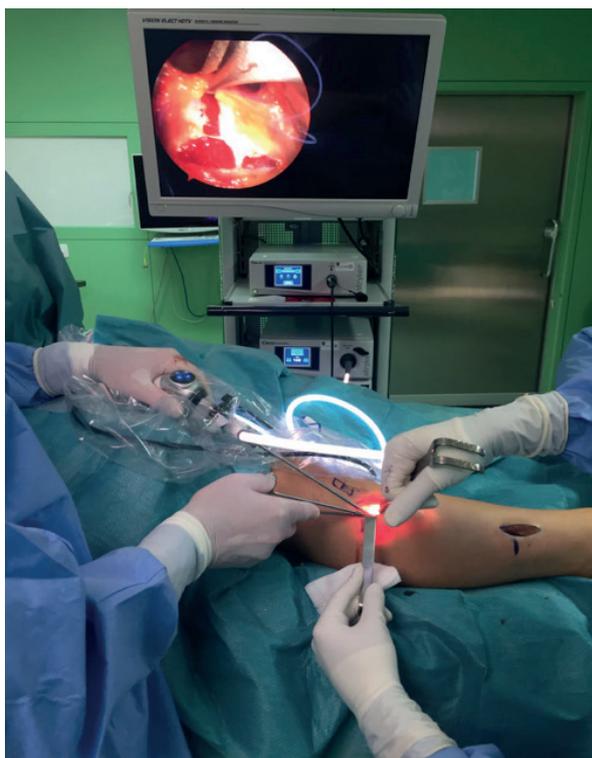


Fig. 1 Técnica quirúrgica. Realización de dos incisiones longitudinales de 2-3 cm, permitiendo un acceso a toda la longitud de los compartimentos, con una comorbilidad mínima.



Fig 2. Visualización directa del nervio peroneo superficial al atravesar la fascia superficial a unos 12 centímetros proximal a la punta del maléolo peroneo.

que divide los compartimentos anterior y lateral y, apertura de la fascia en sentido longitudinal con mini incisiones con tijeras de metzenbaum y asistido endoscópicamente con una óptica de 4mm e inclinación de 30° (Figura 3). Destacar la precaución que se debe tener en la liberación distal, por la posibilidad de dañar el retináculo extensor.

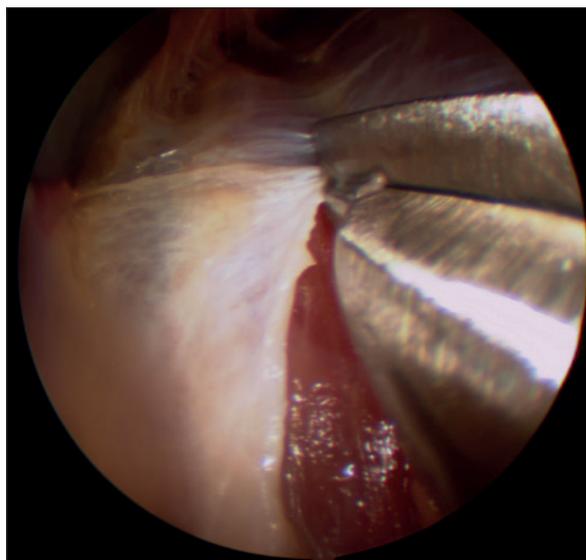


Fig. 3 Liberación de la fascia en sentido longitudinal con mini incisiones con tijeras de metzenbaum y asistido endoscópicamente con una óptica de 4 milímetros e inclinación de 30°

La segunda incisión, la proximal, a dos traveses de dedo distales al tubérculo de Gerdy, con disección roma del tejido celular subcutáneo y con idéntica maniobra, realizar mini incisiones longitudinales tras identificar el rafe delimitador de los compartimentos anterior y lateral.¹²

Finalmente, se insertó un drenaje aspirativo, se suturó la incisión cutánea y se aplicó un vendaje compresivo estéril.

Resultados

La visualización endoscópica del nervio peroneo superficial y sus ramas permitió la descompresión segura del nervio en los puntos de perforación fascial. No hubo lesiones nerviosas, musculares o vasculares durante el curso de la fasciotomía.

La paciente permaneció 24 horas ingresada hasta conseguir un óptimo control del dolor y con las indicaciones al alta de dos semanas de reposo absoluto (debido a que la intervención fue bilateral y no se podía valorar la deambulación en descarga asistida por muletas), con elevación de ambos miembros y ejercicios de flexo-extensión de rodillas, tobillos y dedos. Aparte de no retomar la actividad deportiva hasta mínimo 8-10 semanas.

La paciente es seguida de forma mensual en consultas y, transcurridos cuatro meses de la intervención quirúrgica y del correspondiente tratamiento rehabilitador posterior, ha sido capaz de retomar su actividad deportiva profesional, presentando únicamente ligeras molestias en distancia superiores los diez kilómetros de carrera continua.

Discusión

Debido al que el diagnóstico definitivo requiere de métodos invasivos de medición de la presión de los compartimentos, es muy importante descartar previamente otras causas de dolor crónico por esfuerzo. Las primeras pruebas diagnósticas que debemos realizar son un TC y un EMG. Con la primera, podríamos descartar fracturas de estrés y SEMT, mientras que, con la segunda, descartaríamos atrapamientos nerviosos. El SAAP debe ser valorado mediante estudio con Doppler.

La técnica endoscópica permite un mayor acceso a zonas más extremas de la pierna, tanto distales como proximales, con una mejor visualización de la fascia y de los vasos y nervios perforantes, por lo que está imponiendo en la actualidad como la técnica gold estándar.

Conclusiones

En conclusión, la mejor visualización del sitio quirúrgico con dicha técnica de fasciotomía asistida endoscópicamente de dos incisiones, puede minimizar los riesgos de descompresión incompleta del compartimento, lesión muscular o neurovascular inadvertida, así como disminuye la lesión de partes blandas y el dolor postoperatorio, acelerando la rehabilitación y el retorno a la actividad deportiva previa, con una comorbilidad mínima.^{13,14}

Por lo que sabemos hasta el momento, ningún estudio ha evaluado adecuadamente la eficacia o seguridad de un método subcutáneo de fasciotomía sin visualización directa.

Bibliografía

1. Blackman PG. A review of chronic exertional compartment syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:4–10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10730989>
2. Bong M, Polatsch D, Jazrawi L, et al. Chronic exertional compartment syndrome: diagnosis and management. *Hosp Joint Dis.* 2005;62:77–84 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16022217>
3. Slimmon D, Bennell K, Brukner P. (2002) Long-term outcome of fasciotomy with partial fasciectomy for chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Am J Sports Med* 30:581–588 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12130414?dopt=Abstract>
4. Tucker AK. Chronic exertional compartment syndrome of the leg. *Curr Rev Musculoskelet Med* (2010) 3:32-37 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2941579/>
5. Hansen RL, Jessen PT. *Ugeskr Laeger.* 2015 Jan 5; 177(2) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25557448>
6. Clanton TO, Solcher BW (1994) Chronic leg pain in the athlete. *Clin Sports Med* 17:743–759 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=7805104>
7. Braver RT. Chronic Exertional Compartment Syndrome. *Clin Podiatr Med Surg.* 2016 Apr;33(2):219-33 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27013413>
8. Farr D, Selesnick H. Chronic exertional compartment syndrome in a collegiate soccer player: a case report and literature review. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).*

- 2008 Jul;37(7):374-7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18795187>
9. George CA, Hutchinson MR. Chronic exertional compartment syndrome. Clin Sports Med. 2012 Apr;31(2):307-19. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=22341019>
 10. Clanton TO, Solcher BW (1994) Chronic leg pain in the athlete. Clin Sports Med 17:743-759 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=7805104>
 11. Lohrer H, Nauck T, Lohrer Endoscopic-assisted Release of Lower Leg Chronic Exertional Compartment Syndromes: Results of a Systematic Literature Review. L.Sports Med Arthrosc Rev. 2016 Mar; 24(1):19-23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26752774>
 12. Leversedge F, Casey P, Seiler J, Xerogeaneas J. Endoscopically assisted fasciotomy: description of technique and in vitro assessment of lower-leg compartment decompression. Am J Sports Med. 2002;30(2):272-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=11912100>
 13. Irion V, Magnussen RA, Miller TL, Kaeding CC. Return to activity following fasciotomy for chronic exertional compartment syndrome. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014 Oct;24(7):1223-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24664450>
 14. Wittstein J, Moorman CT, Levin LS. Endoscopic compartment release for chronic exertional compartment syndrome: surgical technique and results. Am J Sports Med. 2010 Aug;38(8):1661-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20400754>

Memoria Rotación externa Rothman Institute at Thomas Jefferson University (Philadelphia)

Jiménez Garrido, Carlos

cjgmedicina@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 44-47

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Introducción

Yo, Carlos Jiménez Garrido, debido a mi interés creciente durante la residencia en la cirugía protésica de miembro inferior y la investigación en cirugía ortopédica y traumatología, cursé una rotación externa durante el periodo comprendido entre enero y febrero de 2019 en el Rothman Institute, en Philadelphia, en la unidad de cirugía articular, bajo la tutorización del Dr. Javad Parvizi.

Descripción del centro y unidad de destino

El Rothman Institute (RI) es un centro multidisciplinar de prestigio internacional en el ámbito de la cirugía ortopédica y traumatología desde su fundación en 1970. Está ubicado en Philadelphia, Pensilvania, EEUU y se compone de diferentes unidades relacionadas con la ortopedia formadas por profesionales con una larga carrera en el campo de la ortopedia. Así mismo, es un centro de referencia internacional en el campo de la investigación en ortopedia, con numerosos trabajos publicados en revistas de impacto de ámbito internacional. Desarrolla parte de su actividad quirúrgica en el Thomas Jefferson University Hospital (132 S 10th St, Philadelphia, PA 19107), que ostenta actualmente el número 4 en el ranking de mejores hospitales Ortopedia y Traumatología de EEUU (ranking realizado anualmente por la US News & World Report). A su vez, es centro de re-

ferencia para la patología ortopédica y traumatólogica de las distintas federaciones deportivas de Pensilvania. Además, colabora con instituciones universitarias como la Thomas Jefferson University, proporcionando programas de enseñanza para la investigación en cirugía ortopédica y traumatología.

El Rothman Institute se compone además de las siguientes localizaciones:

- Área de oficinas e investigación: Rothman Orthopaedic Institute 125 South 9th & Sansom Street Suite 1000 Philadelphia, Pennsylvania 19107
- Rothman Orthopaedic Specialty Hospital: 3300 Tillman Dr, Bensalem, PA 19020.
- Rothman clinic: 925 Chesnut st. Floor 5, Philadelphia PA 19107.

Tutor Rotación Externa

El Dr. Javad Parvizi es cirujano ortopédico que pertenece al Instituto Rothman desde 2003. Se especializa en el tratamiento de pacientes jóvenes con trastornos de la cadera como displasia y pinzamiento femoroacetabular. Ha realizado más de 1000 procedimientos de osteoplastia femoroacetabular, 300 osteotomías pélvicas y femorales y más de 5000 artroplastias de caderas en adultos jóvenes. Además, lidera el equipo de investigación clínica en el Instituto Ortopédico Rothman, con

múltiples libros y artículos de impacto publicados en el ámbito de la cirugía articular. El Dr. Parvizi es nativo de Azerbaiyán, Irán, y vivió allí hasta la edad de 16 años. Completó su educación de medicina en el Reino Unido. Después de graduarse en medicina, pasó cuatro años en entrenamiento quirúrgico que incluyó cirugía cardiotorácica. Posteriormente viajó a los Estados Unidos para pasar dos años en la Clínica Mayo realizando investigaciones para regenerar cartílago y hueso. Después de obtener una maestría en biología molecular en la Clínica Mayo, al Dr. Parvizi se le ofreció una residencia en cirugía ortopédica en la Clínica Mayo. Completó su residencia en cirugía ortopédica en la Clínica Mayo y viajó a Suiza para realizar una beca en el manejo de trastornos de la cadera en adultos jóvenes. Pasó un tiempo con el profesor Ganz en el Inselspital, Berna en 2002. Después de completar su beca, se unió al Instituto Ortopédico Rothman. Su área de interés personal en la investigación y la práctica clínica incluye la prevención y el diagnóstico de la infección articular, la preservación articular en adultos y la prevención del tromboembolismo después de procedimientos ortopédicos. Ha publicado más de 700 artículos científicos y ha escrito 18 libros de texto sobre temas relacionados, incluidos libros sobre *The Hip* y *The Knee*. Ha recibido numerosos premios de sociedades y ha recibido fondos para su investigación del Instituto Nacional de Salud, el Departamento de Defensa, la Fundación de Investigación y Educación Ortopédica, la Fundación de Tras-

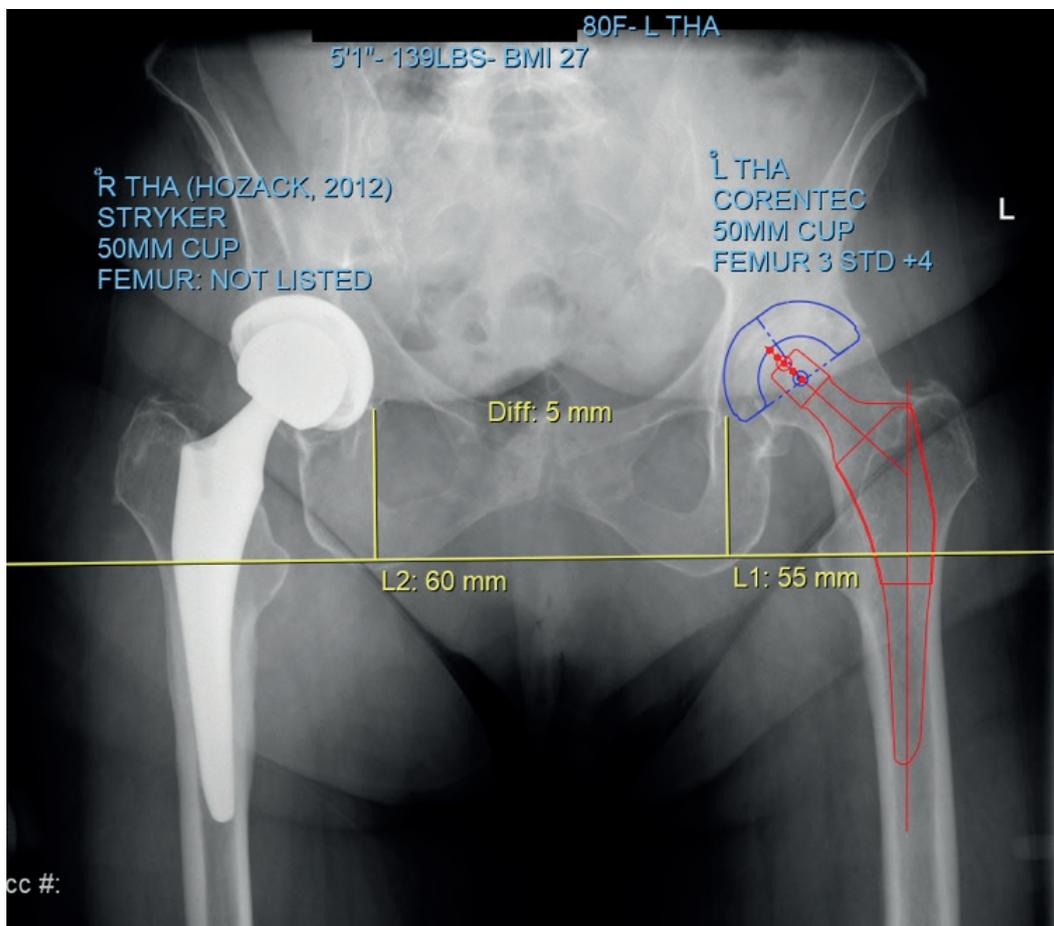
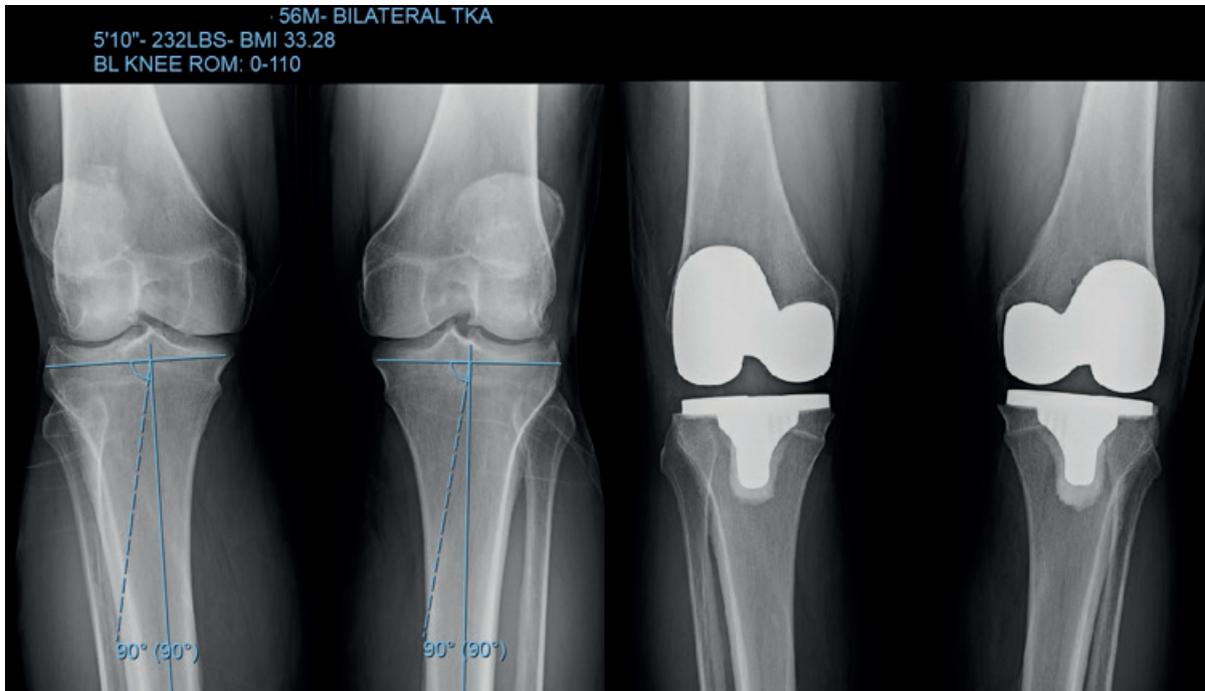
plante Musculoesquelético, la Fundación de Artritis y muchos otros organismos de financiación. El Dr. Parvizi viaja extensamente por todo el mundo para dar conferencias relacionadas con su área de especialización y se le ha otorgado la membresía honoraria de numerosas sociedades de todo el mundo. Se ha desempeñado como presidente de la Sociedad de Infección Musculoesquelética (2013), Eastern Orthopedic Association (2018) y ocupa el cargo de la junta directiva de numerosas organizaciones y sociedades. Es el coordinador de la unidad de artroplastia del RI, unidad que realiza aproximadamente 9000 cirugías al año relacionadas con la patología osteoarticular de cadera y rodilla, tanto artroplastias primarias como recambios y el tratamiento de las posibles complicaciones relacionadas con el proceso, con unos índices ínfimos de complicaciones asociadas, que se atribuye tanto a la protocolización de procedimientos como a la experiencia y planificación minuciosa por parte de sus cirujanos

Descripción de la rotación externa

Descripción general

Durante mi rotación colaboré con la unidad de cirugía articular perteneciente al RI. Mi objetivo de trabajo fue la patología osteoarticular de rodilla y cadera, participando en el manejo perioperatorio de los pacientes sometidos a cirugías de dicha in-





dole, desde la recepción del paciente en consulta, acto quirúrgico y el pase de sala de hospitalización, bajo la tutorización del Dr. Javad Parvizi así como de los Dr. Matthew Austin, Dr. Scott Brown, Dr. Gregory Deirmengian y Dr. Maximilian Courtney, miembros de dicha unidad. En el quirófano, he asistido a operaciones relacionadas con:

- Cirugía protésica primaria
- Cirugía protésica de revisión (tanto de índole aséptico como séptico)
- Patología Compleja de rodilla y cadera.
- Patología de cadera y rodilla en el deportista

También tuve la oportunidad de realizar dos cursos de ética en la investigación acreditados por la Thomas Jefferson University y organizados por CITI Program durante mi estancia, así como asistir a las reuniones mensuales de la unidad para evaluar la calidad de los trabajos científicos publicados en la literatura en relación a la patología de cadera y rodilla y a las reuniones para valorar el desarrollo de los trabajos de investigación llevados a cabo por la unidad. Además, asistí a varias conferencias impartidas por el RI con el objetivo de impartir docencia sobre la patología articular y su tratamiento quirúrgico.

Objetivos

Los campos que desarrollé durante mi rotación incluyen:

1. Comprensión de la indicación y contraindicación de las diferentes técnicas quirúrgicas de preservación o reemplazo articular en base al análisis y estudio de la biomecánica y anatomía de la cadera y la rodilla, así como de la patología derivada de las alteraciones fisiológicas de dichas articulaciones en el resto de articulaciones del paciente.
2. Aplicación de las diferentes vías de abordaje, implantes y técnicas novedosas según la patología de cada caso, con sus ventajas e inconvenientes para la recuperación funcional precoz y la minimización de comorbilidades en el paciente.
3. Planificación preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria de la cirugía protésica primaria y de revisión tanto de rodilla como de cadera,

de la osteotomía periacetabular y osteoplastia femoroacetabular, así como técnicas de reparación de roturas labrales en cadera, comparando el método de trabajo de la unidad con mi centro de procedencia e importando las medidas necesarias para mejorar la asistencia en mi centro de procedencia.

4. Tratamiento de fractura de cadera en el paciente anciano, mediante osteosíntesis o artroplastia de manera individualizada según cada caso.
5. Importancia del abordaje multidisciplinar del paciente, integrado por el servicio de medicina interna, cardiología, anestesiología, cirugía ortopédica, medicina infecciosas y rehabilitación para garantizar el éxito de los programas de recuperación precoz.
6. Ampliación en el conocimiento de la infección protésica y su prevención, diagnóstico y tratamiento. Importancia de las medidas de prevención durante el preoperatorio, postoperatorio inmediato y seguimiento en consulta. Conocimiento de los más novedosos test diagnósticos y el abordaje terapéutico de la infección protésica, tanto aguda como crónica para garantizar el mayor éxito terapéutico en esta patología.
7. Importancia de la investigación en el ámbito de la cirugía protésica, participando en trabajos de investigación tutorizados por el Dr. Parvizi, así como adquiriendo conocimiento necesario para complementar mis estudios de doctorado.

Conclusión

La oportunidad de haber rotado en un centro de prestigio internacional en la cirugía articular ha sido muy enriquecedora para mí, aportándome nuevas perspectivas e inquietudes para potenciar mi actividad clínica e investigadora durante toda mi carrera profesional. Agradecer a la Fundación SATO la oportunidad otorgada mediante la beca de estancia en el extranjero para poder llevar a cabo esta rotación, que sin duda alguna, condicionará positivamente el desarrollo de mi ejercicio profesional como cirujano ortopédico. Por último, agradecer a todos mis compañeros del servicio de cirugía ortopédica y traumatología del Hospital Universitario Virgen de la Victoria que me facilitaron e hicieron posible esta experiencia.

Memoria de rotacion externa: Clínica Climba, Hospital Italiano (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina)

Miró Jiménez, José Ignacio

MIR COT 5º año. Hospital Costa del Sol (Marbella)

j_igni_mj89@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 48-50

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Durante los meses de octubre y noviembre de 2018 realicé una rotación externa con el objetivo de adquirir y ampliar conocimientos sobre patología traumática y degenerativa de miembro superior en distintos centros localizados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Esta rotación estuvo dividida en dos etapas. La primera con el Grupo de Estudio de la Mano (GEMA) en la Clínica de la Mano de Buenos Aires (CLIMBA) y otros centros asistenciales, y la segunda en la Sección de Miembro superior del Servicio de Ortopedia del Hospital Italiano de Buenos Aires.

En este periodo tuve la oportunidad de observar diferentes dinámicas de trabajo y sistemas de organización en centros especialmente involucrados en la formación en Cirugía de miembro superior. La amplia labor asistencial y docente llevada a cabo por profesionales altamente cualificados, experimentados y con gran prestigio a nivel nacional e Internacional favorece una formación muy completa de residentes en cuanto a conocimientos, habilidades quirúrgicas y de investigación. Así mismo, se trata de centros habilitados, cualificados y con gran demanda para realización de fellowship en cirugía de mano. Durante mi estancia pude

asistir a un total de 62 procedimientos quirúrgicos (algunos con gran complejidad técnica), 12 consultas con gran cantidad de pacientes, un curso intensivo AO de miembro superior, y 6 ateneos o seminarios bibliográficos y de casos clínicos.

Primera etapa. Grupo de estudio de la mano (GEMA). Clínica Climba.

Durante la primera etapa roté adscrito al Grupo GEMA en CLIMBA y otros 4 centros asistenciales en CABA. Se trata de un grupo integrado por Carlos R. Zaidenberg, Eduardo R. Zancolli, Juan Carlos Cagnone y Aldo E. Falco. Quiero resaltar que ha sido un orgullo poder coincidir con estos cuatro cirujanos con prestigio reconocido mundialmente tanto por su trayectorias profesionales como por sus publicaciones académicas y sus aportaciones en Congresos Internacionales. La demanda de solicitudes de rotación o formación fellowship que tienen individualmente es grande, por lo que ha supuesto para mí una gran oportunidad el haber podido aprender de sus conocimientos, de la manera de tratar a sus pacientes y de sus

amplios recursos y habilidades en quirófano.

La Clínica de La Mano de Buenos Aires (CLIMBA) es un centro de excelencia con más de 10 años de experiencia y profesionalidad, dedicado al diagnóstico y tratamiento de patología de miembro superior, y muy especializado en Artroscopia de hombro y muñeca, cirugía MIPO, microcirugía, trauma de miembro superior y cirugía reconstructiva de mano. Durante mi estancia en CLIMBA tuve la oportunidad de aprender de cirujanos muy experimentados como Gabriel A. Clembosky, Christian Perrotto, Álvaro Muratore, Gabriel Morano, Gustavo Gómez, Juan Ignacio Duca, y otros. Algunos de ellos han sido Presidentes de la Asociación Argentina de Cirugía de la Mano (AACM), son actualmente integrantes de la comisión directiva de dicha asociación, o Jefes de Cirugía de Mano de Hospitales privados con mucho prestigio en la ciudad. Todos han participado en numerosos cursos y congresos nacionales e internacionales y publicado diversos artículos en medios especializados.

La actividad en CLIMBA consta de consultas con horario de 8:00 a 20:00 horas durante toda la semana, 2 quirófanos que funcionan simultáneamente durante todo el día con un promedio de 8-10 cirugías al día, y ateneos o seminarios bibliográficos los martes por la mañana. Quisiera destacar la atención exquisita recibida tanto de los más de 10 cirujanos que trabajan en Climba, como de los fellowship de primer y segundo año (Alejo García, Alan Rodríguez, Mariamar San Roque, Germán Valcarcel), del anestesista Pablo Ivanovich y de las Técnicas asistentes de quirófano coordinadas por Natalia Soler.

Segunda etapa. Unidad de miembro superior. Hospital Italiano de Buenos Aires

La segunda etapa tuvo lugar en la Unidad de miembro superior del Hospital Italiano, uno de los hospitales más antiguos e importantes del país con casi 100 años de historia. La demanda asistencial del hospital es de unos 600000 pacientes al año. En 2008 fue reconocido por la Fundación Konex con el Diploma al Mérito de los Premios

Konex por su importante labor de salud. He aprendido mucho al lado de doctores tan brillantes en patología de miembro superior como Pablo De Carli (actual Jefe de Servicio de Ortopedia del H. Italiano y expresidente de AACM), Jorge Boretto, Gerardo Gallucci, y Ezequiel Zaidenberg, todos con enorme experiencia profesional y con numerosas aportaciones en Congresos nacionales e internacionales, así como en revistas de reconocido prestigio científico.

La actividad consistía en consultas de lunes a viernes con gran cantidad de pacientes (30-35 de media), llevada a cabo en unas 4 o 5 salas. En cada una algún residente o fellowship historiaba y exploraba a cada paciente, siempre con la supervisión del adjunto responsable de la consulta, el cual iba cambiando continuamente de sala. La actividad quirúrgica, con una media de 10-12 cirugías al día, se realizaba los martes y jueves durante toda la jornada en 2 quirófanos habilitados. Algunos lunes del mes había ateneo bibliográfico para residentes y los miércoles por la mañana se llevaba a cabo el ateneo de los casos clínicos intervenidos en la semana, presentados por algún residente. Cada caso era analizado y discutido de forma que todos los adjuntos aportaban conceptos, experiencia con casos parecidos, técnicas alternativas y soluciones a posibles complicaciones intraoperatorias.

Me gustaría destacar el fantástico ambiente de trabajo entre los adjuntos responsables, residentes y fellowship de la unidad (Sebastian Lamonaca, Javier Bennice, Pedro Bronemberg, Virginia Cafruni, etc). Todos ellos se ayudaban y coordinaban de forma muy dinámica para participar en todas las consultas y quirófanos.

Durante mi estancia en el Hospital Italiano tuve la oportunidad de asistir al Curso AO Trauma De Mano y Muñeca (AO Trauma Latin America) organizado por los doctores Carlos Zaidenberg, Miguel Capomassi y Antonio Carlos Da Costa en Buenos Aires. Se trataba de un curso AO intensivo teórico-práctico de 3 días de duración enfocado al aprendizaje de técnicas quirúrgicas, adquisición de conceptos actuales en patología traumática y degenerativa de mano, y discusión de casos clínicos.

Algunos procedimientos quirúrgicos visualizados durante la rotación:

- Amputación segundo radio mano y cobertura con colgajo fasciocutáneo interóseo posterior para Herida con gran compromiso vascular. Dr Zaidenberg
- Reconstrucción ligamento retinacular oblicuo con palmar mayor en Mallet finger crónico. Dr Boretto
- Transposición de pectoral mayor a bíceps braquial para secuela Parálisis traumática de plexo braquial . Dr Zaidenberg
- Hidroneurolisis nervio circunflejo para Síndrome del espacio cuadrilátero. Dr Zaidenberg
- Reconstrucción artroscópica de Inestabilidad escafolunar crónica según Técnica de Corella : Dr Kliembosky, Dr Gómez
- Sinovectomía , tenodesis extensores dedos y tenoplastia retinacular dorsal en tenosinovitis dorsal muñeca y rotura tendinosa crónica . Dr De Carli
- Reparación con injerto de Nervio antebraquial cutáneo medial de rotura crónica de nervio colateral del pulgar . Dr Morano

- Injerto vascularizado de peroné contralateral con anastomosis a arteria radial y fijación con placa LCP en Pseudoartrosis humero diafisario. Dres Zaidenberg, Cagnone
- Osteosíntesis con tornillo y aporte de injerto óseo vascularizado de cóndilo medial femoral para Pseudoartrosis escafoideas con necrosis polo proximal . Dr Boretto

Agradecimientos

Para finalizar me gustaría agradecer especialmente a la Fundación SATO la ayuda prestada para llevar a cabo esta rotación externa con el programa de Becas de estudios a centros hospitalarios de 2018 . Agradecer también al Doctor Christian Perrotto su gran atención , hospitalidad y disponibilidad durante estos dos meses en CLIMBA , al Doctor Ezequiel Zaidenberg su entrega, su compromiso y su labor docente continua con los residentes y fellowship que pasan por el Hospital Italiano de Buenos Aires , y al Director y Jefe del Área Integrada de Gestión de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Costal del Sol de Marbella , el Doctor Enrique Guerado Parra, por esta gran oportunidad que me ha brindado y que me ha hecho crecer tanto profesionalmente



S.A.T.O.

Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

www.portalsato.es