

# Reemplazo Total de Cadera Asistido por Computadora

## **Autor:**

Dr. Igor A. Escalante de Elguezabal  
Docente Asistencial de Postgrado I  
Servicio de Traumatología y Ortopedia  
Hospital Universitario de Caracas  
Caracas, Venezuela

## **Resumen**

La siguiente investigación reseña la experiencia adquirida en el primer Meeting de la Sociedad de Cirugía Ortopédica Asistida por Computadora (CAOS), realizada en Davos, Suiza, en Febrero del 2001.<sup>2,4</sup>

Desde la revolución liderizada por Sir John Charnley en 1961 con la publicación del trabajo clásico "The Low friction Arthroplasty", muchos cambios y mejoras existen a partir de lo descritos por los precursores en cuanto a diseño y materiales se refiere. Hoy contamos con una tecnología capaz de asistir eficientemente al cirujano en la realización de este procedimiento quirúrgico. Selección de implantes, orientación bidimensional a tiempo real y simulación de resultados, son los aspectos más destacados en los procedimientos de reemplazo total de la cadera asistidos por computadora.

## **Introducción**

A pesar de que no contamos con información relacionada con las cifras de reemplazos totales de cadera (RTC) que se realizan anualmente en Venezuela en el Hospital Universitario de Caracas, en los años 1999 y 2000, se realizaron 71 reemplazos totales de cadera lo que nos refleja casi tres casos mensuales.

Existen varios hechos innegables referentes a esta cirugía. Entre ellos destaca el de un procedimiento en ascenso dado que el grupo de población más afectado con diversas patologías como Artritis reumatoide y Necrosis avascular de la cabeza femoral, aumenta año tras año; también se encuentra el de un procedimiento complicado con una curva de aprendizaje prolongada que requiere una infraestructura hospitalaria adecuada.<sup>3</sup>

Los procedimientos asistidos por computadora dentro de la especialidad, permiten al cirujano controlar de manera eficaz aquellos tiempos en los que se requiere una orientación bidimensional cercana a la perfección mostrada en pantalla a tiempo real, sin el uso de radiaciones ionizantes, por lo que el riesgo ocupacional de algunos sistemas de imágenes esta descartado.

Los primeros sistemas de navegación por computadora fueron mostrados a la comunidad dedicada a Traumatología y Ortopedia, durante el meeting de la AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons), que se realizó en Atlanta en 1996. <sup>1</sup> El equipo principal de investigación que desarrolló los sistemas y sus aplicaciones médicas, se encuentra en la Universidad de Berlín a

cargo del Dr. Lutz Peter Nolte, quien fue el primer presidente de la Sociedad Internacional de Cirugía Asistida por Computadora. <sup>4</sup>

### **Componentes básicos del sistema**

Un sistema de navegación quirúrgica asistida por computadora comprende los siguientes elementos básicos:

1. Un proveedor de información: Tomógrafo, Resonador, Intensificador de Imágenes u otro.<sup>4</sup>
2. Cámara infrarroja: capaz de captar durante el procedimiento quirúrgico la posición del paciente, de los implantes y del instrumental a ser usado en el procedimiento.<sup>4</sup>
3. Unidad Procesadora: maneja los datos aportados previamente sobre el paciente. Contiene las bases de datos referentes a los diferentes implantes y sus tamaños. Genera las simulaciones de movimiento. Calcula los porcentajes de área de contacto de los diferentes componentes de la prótesis.<sup>2,4</sup>
4. Pantalla: ofrece al cirujano la visualización de todo el procedimiento con la mayor cantidad de detalles.<sup>2,4</sup>
5. Un instrumental quirúrgico dotado de reflectores de radiación infrarroja.<sup>4</sup>

### **El proceso y sus etapas**

#### Digitalizar al paciente:

El proceso de navegación empieza con la alimentación del sistema y la información morfológica propia de cada paciente. Estos datos se obtienen de diversas formas: TAC, RMN, Intensificador de imágenes, Scanning de Rx y digitalización directa del paciente in situ. La digitalización del paciente a partir de Tomografía Axial Computarizada es la fuente más confiable para alimentar al sistema. <sup>1</sup> Una vez obtenidos los datos, el sistema es capaz de guardarlos en disco duro hasta que sea necesario accederlos durante la cirugía.

La digitalización aporta al sistema los detalles morfológicos del paciente con cortes de 1 mm de espesor de los componentes óseos de la cadera.

#### Planificación Pre Operatoria

Cualquier procedimiento de cirugía ortopédica debe contar con el paso previo indispensable de la planificación, siguiendo los principios básicos del maestro Maurice Muller. Este estudio previo nos permite conocer la personalidad de cada paciente, la calidad del tejido óseo, la profundidad de la preparación de la cavidad acetabular y determinar el tamaño y posición ideal de cada uno de los componentes a ser insertados. La planificación preoperatoria ahorra tiempo quirúrgico y disminuye la incidencia de complicaciones. Los procedimientos asistidos por computadora llegan aun más allá en cuanto a planificación se refiere. El sistema, que ya cuenta con la información individualizada de cada paciente, es capaz de sugerir al cirujano los diferentes tamaños de los componentes, justificando esta escogencia de acuerdo a valores tangibles; así por ejemplo, podemos escoger entre un inserto acetabular de 56 mm y otro de 58 mm por el porcentaje de contacto que éste pueda tener con el hueso. Si bien es cierto que la selección del implante sigue siendo del cirujano, esta escogencia es repaldada por los elementos de juicio que aportan los procedimientos asistidos por computadora.

Otro aspecto el cual debe ser considerado es la capacidad que el navegador tiene para guardar en su base de datos la información referente a los diferentes fabricantes de implantes y sus diferentes modelos, por lo que las preferencias personales del cirujano son respetadas por el sistema.<sup>2,4</sup>

#### Simulación:

Los sistemas de navegación quirúrgica en reemplazo total de cadera, ofrecen la posibilidad de - una vez completada la planificación preoperatoria- realizar simulación de los diferentes movimientos que el paciente tendría en el post operatorio. Podemos, entonces, predecir los arcos de movilidad que el paciente va a tener con un sistema protésico determinado y realizar los cambios a los que hubiere lugar si la simulación no satisface las expectativas o los criterios de excelencia en RTC.

### **La Cirugía y la navegación**

El procedimiento de RTC se realiza de manera semejante al tradicional con algunas diferencias. Todo el procedimiento debe ser realizado dentro del área de visión de la cámara infrarroja, la cual monitoriza al paciente en todo momento. Esta cámara no depende de radiaciones ionizantes para su uso, por lo que permanece activa durante todo el procedimiento. Una vez realizado el abordaje, se procede a implantar los faros. Se trata de marcas en lugares anatómicos estandarizados usando para ello dispositivos que son visibles en el sistema. Estos faros, fabricados con material altamente reflectivo de la radiación infrarroja, permanecen en el mismo lugar durante todo el procedimiento, por lo que la navegación, una vez empezada, es independiente de la posición que el paciente pueda adoptar a posteriori, esto elimina una de las principales preocupaciones del cirujano en los procedimientos no asistidos. La colocación del componente acetabular permite ver en pantalla dos dimensiones simultáneas: Antero posterior y Axial de la pelvis a tiempo real, esto permite que la orientación del inserto cotiloideo se realice con visión directa, con valores de inclinación y anteversión permanentemente visibles en pantalla. Es prácticamente imposible errar en la orientación espacial del inserto cotiloideo, minimizando los riesgos de complicaciones por luxación, limitaciones de arcos de movilidad y potenciando, desde luego, la duración de los elementos protésicos en el tiempo. La colocación del componente femoral se controla, permanentemente, durante la inserción del vástago, su orientación con respecto al eje de la diáfisis femoral y el grado de anteversión fisiológica que debe tener el cuello. Del mismo modo podemos controlar la profundidad del componente femoral para evitar o corregir discrepancias de longitud del miembro afectado. Una vez colocados los [implantes](#) y realizada la reducción, el procedimiento se realiza de modo clásico con manejo prudente de las partes blandas y cierre por planos, dejando drenaje por aspiración y colocando una ortesis abductora.

### **De las Complicaciones**

Las complicaciones descritas en RTC referentes al manejo de partes blandas, infecciones y complicaciones sistémicas como los fenómenos tromboembólicos y otras, no están ausentes de los procedimientos asistidos por computadora.

## **Conclusiones**

Los sistemas de navegación quirúrgica ofrecen la posibilidad de asistir al cirujano en todos aquellos procedimientos en los que una perfecta orientación bidimensional es requerida para lograr los objetivos planteados.

Lo anterior se aplica en cirugía ortopédica a los procedimientos de reconstrucción articular, implantes y reemplazos articulares.

Otras especialidades quirúrgicas pueden beneficiarse de este tipo de tecnología: Neurocirugía, ORL, cirugía maxilofacial y otras.

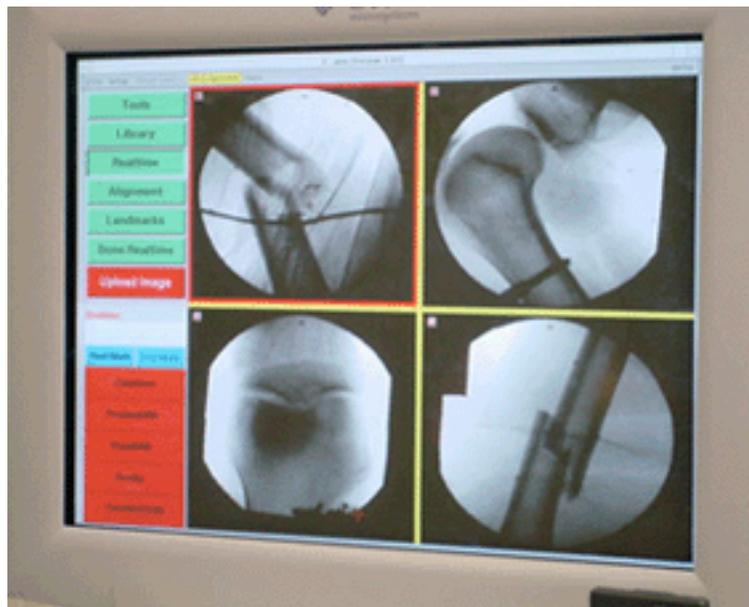
Los componentes del sistema ocupan un espacio físico que no implica realización de modificación alguna en la infraestructura del área quirúrgica. Las dimensiones de los equipos son semejantes a las que tiene un aparato portátil de rayos X o un intensificador de imágenes. La tecnología proveedora de los datos de digitalización del paciente no requiere mayor inversión dado que lo más probable es que el centro asistencial ya cuente con uno o más de ellos: TAC, RMN, Intensificador de Imágenes, Scanner. En lo personal, considero que esta tecnología ha llegado para imponerse y si bien es cierto que la inversión en este tipo de equipos es difícil en nuestro medio, el avance de la medicina es indetenible en un mundo globalizado. El tren está pasando y hay que abordarlo.

## **Bibliografía**

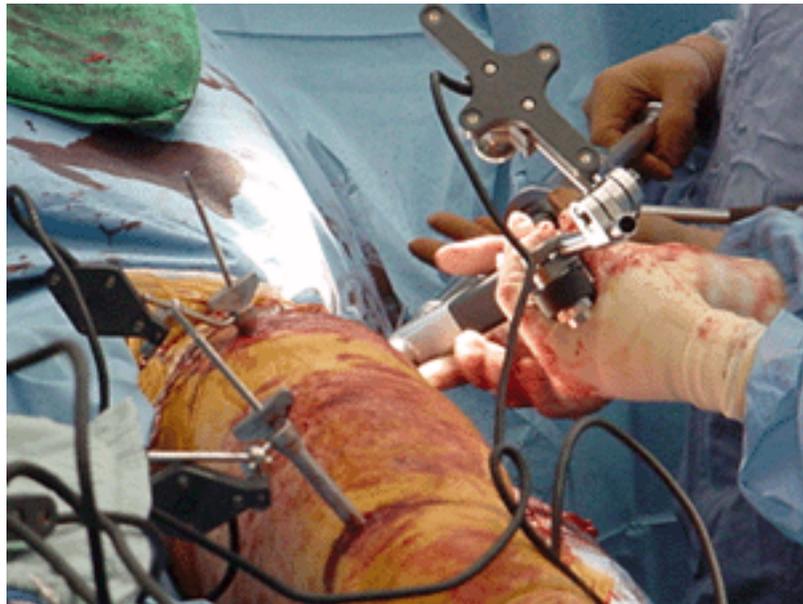
1. AAOS 63<sup>rd</sup> Annual Meeting Final Program.
2. CAOS International 1<sup>st</sup>. Annual Meeting Proceedings. Davos, Switzerland 2001.
3. Memoria y Cuenta 1999 y 2000. Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas.
4. **Nolte, Lutz Peter**. "Computer Assisted Orthopaedic Surgery" Springer-Verlag. Zurich 2000.



El navegador con su pantalla, Unidad de proceso y la cámara infrarroja.  
A la derecha, parte del instrumental con los faros (esferas) para diferentes usos en cirugía asistida por computadora.



Imágenes parciales de navegación.



Medición trabajando.  
Marcadores percutáneos *in situ*.