

White paper

Imagen 3D intraoperatoria en cirugía de trauma ortopédico

Lista para el cuidado rutinario

siemens-healthineers.com/cios-spin

SIEMENS
Healthineers 

La imagen 3D intraoperatoria mejora los resultados y la seguridad del paciente en cirugía de trauma

Existen situaciones en la cirugía de trauma en las que la imagen convencional en 2D no proporciona suficiente información y no se puede alcanzar el mejor resultado posible. Dependiendo del tipo y la ubicación de una fractura, puede ser complicado evaluar si un tornillo o alambre está colocado correctamente.

Limitaciones de la imagen convencional en 2D

En las articulaciones con geometrías complejas, a veces puede ser difícil para los cirujanos identificar los pasos restantes y los huecos en la superficie articular solo con la imagen 2D. Se requiere una exploración 3D postoperatoria para ver si los implantes están posicionados de manera óptima o no. Esto significa que en al menos algunos de los pacientes, podría ser necesaria una cirugía de revisión postoperatoria.



Mejorando los resultados con imágenes 3D intraoperatorias

Las imágenes 3D intraoperatorias se han promovido durante mucho tiempo como una herramienta para mejorar los resultados quirúrgicos, aumentar la seguridad del paciente y reducir las cirugías de revisión postoperatorias en traumatología ortopédica. Sin embargo, a pesar de sus bien documentados beneficios, aún existen cirujanos que se abstienen de usarlas por diversas razones, que van desde la experiencia individual hasta la calidad de la imagen, la facilidad de uso y la exposición a radiación.

Este documento técnico cubre los beneficios de la imagen 3D intraoperatoria en la cirugía de trauma con Cios Spin®. Está basado en la vasta experiencia del Dr. Jochen Franke, Jefe de Traumatología Aguda en BG Klinik Ludwigshafen y su equipo.

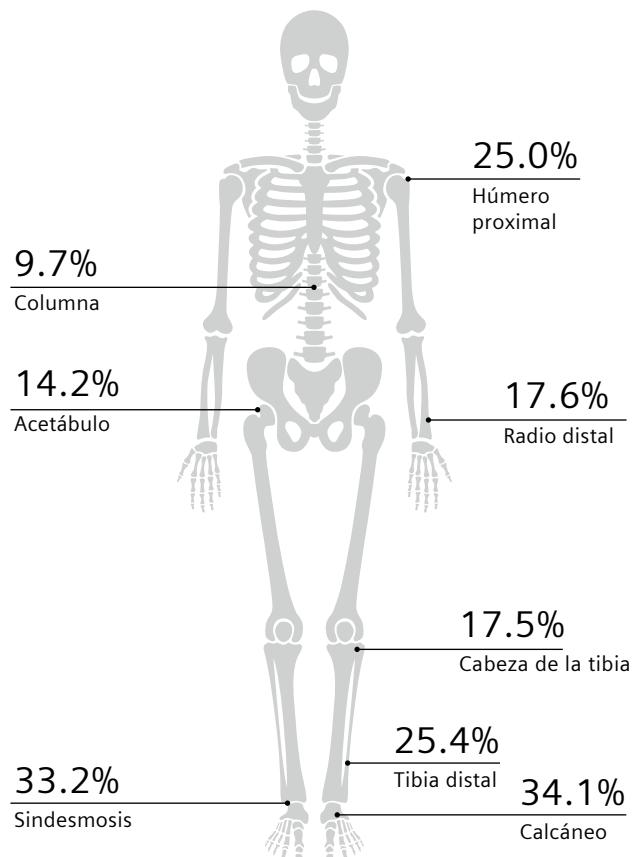


La imagen 2D da la impresión de que el tornillo está colocado correctamente. Sin embargo, la tomografía 3D con Cios Spin revela que la punta del tornillo está en la articulación (muestra anatómica).

Haciendo la diferencia

Las imágenes 3D intraoperatorias han demostrado ser beneficiosas para los pacientes. Al aplicar la tecnología 3D, se pudo mostrar que un promedio del 20% de los casos que normalmente habrían salido del quirófano necesitaron una corrección intraoperatoria.

En fracturas calcáneas, lesiones inestables de la sindesmosis, fracturas de la cabeza del fémur y fracturas tipo C del radio distal, las tasas de revisión son incluso considerablemente más altas. Gracias a las imágenes 3D intraoperatorias, estos casos pudieron corregirse de inmediato en el quirófano, sin la necesidad de una segunda operación.



Tasa promedio de corrección intraoperatoria después de un escaneo 3D intraoperatorio en diversas ubicaciones de fracturas.



"Las fracturas calcáneas, las fracturas de tobillo con inestabilidad de la sindesmosis, las fracturas del plato tibial y las fracturas acetabulares son difíciles de evaluar en 2D. En estos pacientes, usamos la 3D como una rutina. También elegimos la 3D en fracturas complicadas en otras ubicaciones y en casos en los que no estamos convencidos de que un tornillo esté realmente colocado fuera de la articulación."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

La imagen 3D durante la cirugía ayuda a reducir la necesidad de revisiones postoperatorias

Para evaluar los resultados de una cirugía de la manera más rápida y confiable posible, la calidad de la imagen es de suma importancia. Debido a las limitaciones de la imagen 2D intraoperatoria para evaluar la colocación de un implante, tornillo o reducción de fractura, normalmente se requiere una tomografía computarizada postoperatoria. Sin embargo, en ese momento ya es demasiado tarde para hacer correcciones intraoperatorias, y los pacientes tendrían que someterse a una nueva anestesia y cirugía, con los riesgos de infecciones en la herida, una estancia hospitalaria más larga, etc.

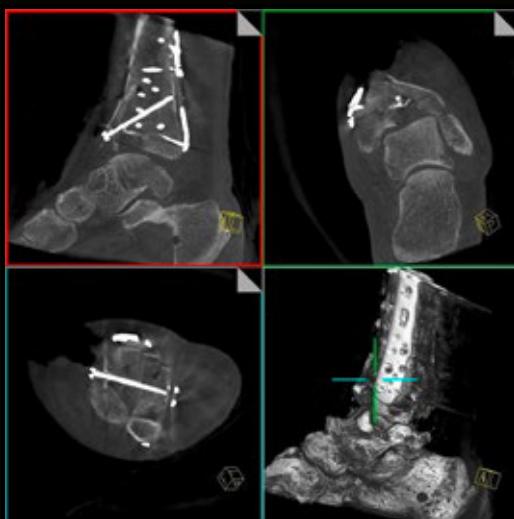
Alta resolución con tecnología de escaneo

Retina 3D

Con la tecnología de escaneo Retina 3D, Cios Spin lleva la calidad de imagen 3D proporcionada por los arcos en C móviles a un nivel que iguala a la Tomografía Computarizada convencional. La tecnología Retina 3D scan toma hasta 400 imágenes en 30 segundos, lo que resulta en una resolución espacial máxima de 0.3 mm. Esto permite comprobar con confianza la reducción de pequeñas fracturas óseas y evaluar la correcta colocación de tornillos e implantes, independientemente de su ubicación, directamente en el quirófano.

Reducción de artefactos metálicos

Imágenes de pacientes con implantes metálicos siempre representan un desafío. Para mejorar la calidad de la imagen, Cios Spin cuenta con un algoritmo de reducción de artefactos metálicos (MAR) que se puede seleccionar según sea necesario y ayuda a aumentar la confianza terapéutica en pacientes en los que es necesario visualizar detalles anatómicos pequeños cercanos a objetos metálicos. Esto puede ser especialmente útil en pacientes con implantes metálicos muy cercanos a la superficie articular.



Imagenes 3D tipo TC de pequeños fragmentos óseos



Imagenes 3D intraoperatorias claras sin artefactos metálicos

Informe de caso:

Reducción de artefactos metálicos en un paciente masculino con fractura compleja de la cabeza tibial

En un paciente con una fractura compleja de la cabeza tibial, los fragmentos óseos fueron reposicionados utilizando una placa metálica y varios tornillos. Además, fue necesario el uso de implantes de alambre metálico para mantener un pequeño fragmento en su lugar que no podía ser alcanzado por un tornillo.

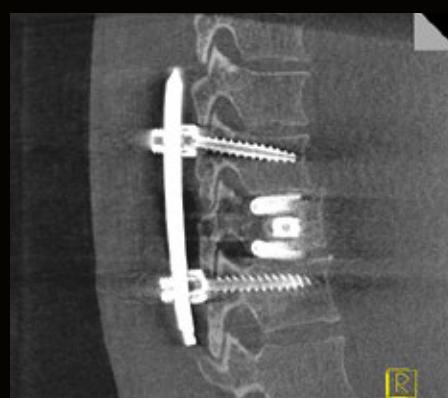


Imágenes poderosas para pacientes obesos

Un grupo de pacientes para los cuales la calidad de imagen en las imágenes 3D intraoperatorias ha sido tradicionalmente un gran desafío son los pacientes obesos, especialmente en áreas con tejido denso como la pelvis o la columna lumbar. El Cios Spin ofrece la potencia y la corriente del tubo necesarias para proporcionar imágenes claras. El arco en C también ofrece un programa dedicado para pacientes obesos que puede seleccionarse según sea necesario.

"En pacientes obesos, Cios Spin nos permite ver detalles que antes no hubiéramos visto. Esos detalles pueden proporcionar información crítica para el tratamiento en algunos pacientes."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Excelente visibilidad de detalles en pacientes obesos

"Era importante mantener este fragmento en su lugar, porque el menisco se habría degenerado rápidamente si hubiéramos dejado un escalón en la superficie articular en esta posición", dice Jochen Franke, MD, de BG Klinik Ludwigshafen.

"El problema era que los alambres tenían que estar muy cerca de la superficie articular para ser efectivos, pero debido a los artefactos metálicos en las imágenes 3D, no estábamos realmente seguros de si habíamos logrado mantenerlos por debajo de la corteza ósea, fuera de la articulación." La reducción de artefactos metálicos proporcionada por el Cios Spin dio una respuesta inmediata y definitiva: los alambres estaban efectivamente por debajo de la corteza ósea, por lo que la cirugía pudo completarse con éxito.



Una visión más completa

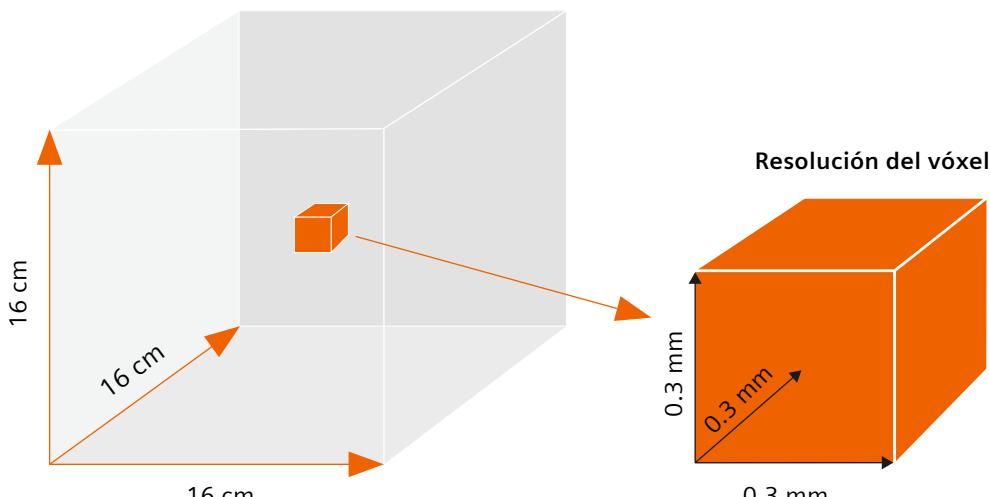
Especialmente al operar en la columna lumbar, es fundamental que los cirujanos tengan la mejor visualización posible. Cios Spin ofrece un campo de visión excepcionalmente amplio, permitiendo incluso visualizar las siete vértebras cervicales completas, incluyendo el inicio de la columna torácica.

Amplia cobertura anatómica

Cios Spin ofrece a los cirujanos un amplio volumen del área anatómica cubierta en 3D, con un campo de visión de 16 cm × 16 cm × 16 cm. En comparación con el sistema anterior, que tenía un campo de visión de 12 cm × 12 cm × 12 cm, esto representa más del doble en términos de volumen.

Los sistemas convencionales generalmente cubren un volumen 3D suficiente para fracturas calcáneas y muchos otros tipos de fracturas. Sin embargo, pueden ser menos adecuados para áreas con huesos más grandes, como en pacientes con fracturas pélvicas o de columna. Para estos casos, Cios Spin proporciona un volumen 3D más amplio, optimizando la visualización en procedimientos complejos.

Tamaño y resolución del volumen 3D



Gran volumen 3D de 16 cm × 16 cm × 16 cm

"Otro ejemplo son los pacientes con fracturas de la articulación iliosacra en ambos lados. Incluso en un paciente masculino alto, ahora puedo mostrar ambas articulaciones sacroilíacas en un solo plano del escaneo 3D."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Todo el tornillo iliosacral es visible en el escaneo 3D.



Toda la columna cervical es visible en el escaneo 3D.

Diseñado para satisfacer las necesidades del cirujano

Con Cios Spin, el alto nivel de precisión no implica tiempos de procedimiento más largos. Al contrario, el tiempo estándar de escaneo es tan bajo como 30 segundos, independientemente del protocolo de escaneo, ya sea que se elijan 100, 200 o 400 proyecciones.

Imágenes 3D intraoperatorias rápidas para la rutina diaria

Aunque los cirujanos de trauma conocen los beneficios potenciales de la imagen 3D intraoperatoria, algunos prefieren no usarla. Las deficiencias en la facilidad de uso de los sistemas 3D intraoperatorios no isocéntricos son una de las razones. Por ejemplo, algunos cirujanos de trauma sienten que preparar una imagen 3D puede ser bastante complicado. La preocupación de los cirujanos de que el arco en C móvil colisione con el paciente o los instrumentos quirúrgicos alrededor de la mesa de operaciones debido a restricciones de espacio también puede llevar a un uso bajo o nulo del escaneo 3D en la rutina diaria. En algunos procedimientos quirúrgicos, como la cirugía de columna, por ejemplo, el espacio limitado entre la fuente de radiación y el detector en los sistemas 3D convencionales limita la flexibilidad, ya que el arco en C tiene que estar prácticamente todo el tiempo muy cerca de la mesa.

Cuando realizamos fluoroscopia para identificar el punto de entrada para un implante o para colocar ese implante en pacientes de cirugía de columna, es absolutamente crucial tener suficiente espacio para evitar colisiones con el detector o incluso para no volverse no estéril.

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



94 cm de espacio libre y 3D isocéntrico predecible – ventaja Cios Spin

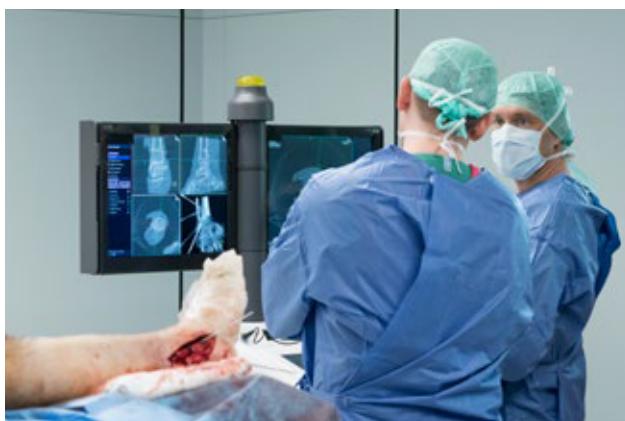
Con 94 cm, Cios Spin ofrece una distancia considerablemente mayor entre el tubo y el detector en comparación con los sistemas convencionales. Proporciona a los cirujanos de trauma el espacio que necesitan. Para implantar un tornillo en un paciente con fracturas de la articulación sacroilíaca, por ejemplo, es necesario un taladro óseo bajo fluoroscopia para posicionar adecuadamente la guía. Para esto, el cirujano necesita el mayor espacio y libertad de movimiento posible.

Para estas y otras situaciones delicadas en las que una implantación debe tener éxito en el primer intento, la imagen 3D intraoperatoria con Cios Spin ofrece la precisión y el espacio necesarios que pueden ayudar a introducir la imagen 3D intraoperatoria en la rutina diaria.

Además, el enfoque isocéntrico del sistema para el escaneo 3D alrededor del paciente hace que el manejo del proceso sea mucho más fácil: Con la ayuda de los puntos láser ortogonales, la anatomía de interés se puede colocar en el centro del escaneo 3D, lo que hace que la verificación de colisiones sea rápida, fácil y predecible.

"Con Cios Spin [...] se vuelve mucho más fácil colocar implantes en muchas situaciones. Esto no solo es una cuestión de comodidad, sino también una cuestión de calidad en la atención. Tener más espacio para el cirujano aumenta la seguridad del paciente."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Imágenes 3D en tres planos disponibles de inmediato en el quirófano después del escaneo de 30 segundos.



94 cm (36,9") de espacio libre – Cios Spin ofrece a los cirujanos mucho espacio.

El pequeño ayudante digital del cirujano

Incluso en la era digitalizada de hoy en día, la cirugía sigue siendo un arte manual. Sin embargo, el software puede utilizarse para facilitar partes de este arte. De hecho, las sofisticadas herramientas de postprocesamiento pueden beneficiar tanto al cirujano como al paciente.

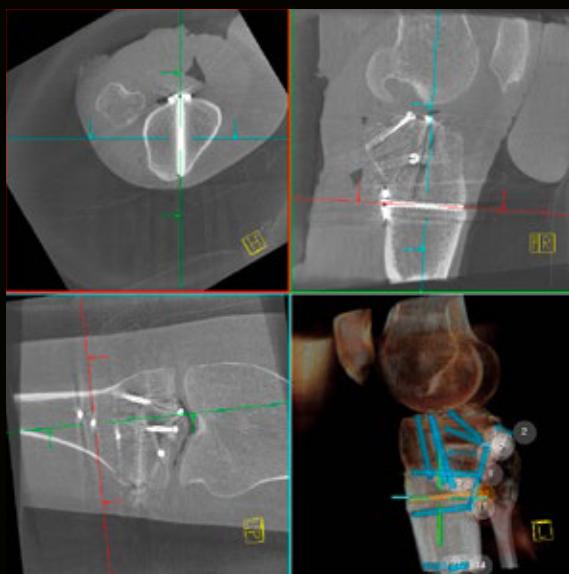


"Preparar las tres proyecciones relevantes para cuatro tornillos manualmente toma varios minutos o un poco menos. Con la aplicación de software, esto se convierte en cuestión de segundos. Screw Scout me ayuda a ahorrar tiempo y también aumenta la seguridad del paciente porque reduce el tiempo de la cirugía."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

Screw Scout

Screw Scout hace que la cirugía sea más eficiente y, por lo tanto, más corta: el algoritmo detecta automáticamente los tornillos y los presenta en las tres proyecciones relevantes necesarias para evaluar la posición correcta en cuestión de segundos.





"En pacientes con fractura del cuello femoral, el alambre guía debe ser dirigido bajo fluoroscopia justo en el centro de la cabeza del fémur. Esto significa que el cirujano tiene que colocar el alambre lateralmente sobre el hueso y dirigirlo hacia un objetivo que está a unos 10 cm de distancia. Target Pointer extiende virtualmente mi instrumento, para que pueda ver exactamente a dónde estoy apuntando."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

Target Pointer

Otra herramienta de software que puede ayudar a mejorar la precisión quirúrgica es Target Pointer. La herramienta auxiliar muestra una trayectoria de superposición en proyecciones 2D. En otras palabras: muestra una extensión virtual de objetos metálicos lineales, como los alambres guía, para que los cirujanos puedan ver la ubicación en la que están enfocando.



La perspectiva del paciente

La medicina es para el paciente, y la cirugía también. Entonces, ¿cuál es exactamente la perspectiva del paciente sobre la imagen intraoperatoria 3D con Cios Spin?

Atención quirúrgica de alta calidad

Dependiendo de la ubicación de la fractura, en aproximadamente el 20-40% de los casos en traumatología ortopédica se pueden detectar hallazgos con 3D que de otro modo pasarían desapercibidos con 2D. Con la imagen intraoperatoria 3D, estos hallazgos pueden corregirse de inmediato.

Sin el uso de imágenes intraoperatorias en 3D, muchos de estos pacientes necesitarían una segunda cirugía para corregir una mala colocación del implante, especialmente en casos de implantes intraarticulares mal posicionados.

En algunos pacientes, el desplazamiento del implante puede ser evidente en las tomografías postoperatorias. En otros, solo se hace evidente semanas después, cuando el paciente comienza a ejercer presión sobre la articulación nuevamente. En ambos casos, podría ser necesaria una segunda intervención quirúrgica, lo que conlleva un mayor riesgo de infección y formación de tejido cicatricial. Además, significa una segunda hospitalización para el paciente.

Sin embargo, no todos los pacientes con resultados quirúrgicos subóptimos serían candidatos para una segunda intervención. En casos donde se detecten escalones o brechas en la superficie articular en una tomografía postoperatoria, el cirujano deberá evaluar los beneficios potenciales de una revisión quirúrgica frente a los riesgos de una segunda intervención.

Con la imagen 3D intraoperatoria, este tipo de compromiso ya no es necesario. Si se detecta y corrige una mala colocación del implante durante la operación inicial, no hay necesidad de una segunda anestesia ni cirugía.

La cirugía de revisión es un problema no solo porque el paciente necesita otra hospitalización, sino también porque las tasas de complicaciones en estas cirugías son más altas que en la intervención inicial. La mala colocación de un tornillo o implante también podría haber causado daños en el cartílago, que suelen ser irreversibles.

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Tibia distal, una de las regiones anatómicas donde la imagen 3D intraoperatoria ayuda a evitar una cirugía de revisión





"La gran ventaja de la imagen 3D intraoperatoria es que no tengo que equilibrar los beneficios de una revisión con los riesgos de una segunda intervención. Es un hecho que reducir un escalón o una brecha remanente puede mejorar el resultado clínico. Pero en muchos casos, los cirujanos no optarían por una segunda cirugía de todos modos. La imagen 3D intraoperatoria facilita enormemente la decisión, y muchos pacientes se beneficiarán. Para mí, esto es una cuestión de estándares personales de calidad."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

Informe de caso: Paciente femenina de 24 años con fractura calcánea

La joven sufrió una fractura calcánea complicada después de saltar desde una altura. Se insertó un tornillo para mantener en su lugar un fragmento que formaba parte de la superficie articular proximal. 'Estábamos convencidos de que el tornillo estaba bien colocado. Solo gracias a la rutina de imágenes 3D al final del procedimiento nos dimos cuenta de que el tornillo sobresalía 3 mm en la articulación', comenta Jochen Franke, MD, de la BG Klinik Ludwigshafen.

El tornillo que fue reemplazado por uno de 5 mm más corto. 'Si no hubiéramos reconocido esto, ciertamente habría causado un dolor severo, porque el tornillo estaba en la superficie articular proximal, una zona con tensión axial al estar de pie o caminar', comenta Jochen Franke, MD, de la BG Klinik Ludwigshafen."

¿Mayor exposición a radiación?

Aunque es cierto que la imagenología 3D intraoperatoria implica una mayor radiación inicial, vale la pena analizar si esto realmente equivale a una mayor dosis total para los pacientes.

Una de las razones que a veces se mencionan en contra de la imagenología 3D intraoperatoria es que aumenta la exposición a la radiación del paciente. Sin embargo, en muchos casos, puede hacer innecesarias las tomografías computarizadas postoperatorias.

"En el pasado, para evaluar la reposición de fracturas y la colocación de implantes, utilizábamos imágenes 3D intraoperatorias en lugar de tomografías computarizadas postoperatorias, principalmente en pacientes con fracturas de las extremidades, pero no para fracturas de cadera y pelvis. Con el Cios Spin, la calidad de la imagen es tan buena que podemos prescindir de la tomografía computarizada postoperatoria incluso en pacientes con cirugías de pelvis y columna. Solo recurrimos a la tomografía computarizada postoperatoria en situaciones muy especiales, por ejemplo, para aclarar si hay pequeños fragmentos óseos dentro de la articulación en pacientes jóvenes."

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



La perspectiva del proveedor de salud

¿Qué pasa con los costos? La inversión en equipos de imagenología 3D no es exclusivamente una inversión en una mejor calidad de atención.

Menos cirugías de revisión, menores costos

La imagenología 3D intraoperatoria también es una inversión que puede ayudar a un hospital a ahorrar dinero. En un gran estudio de cohorte con 377 pacientes con fracturas de calcáneo, por ejemplo, la tasa de revisiones intraoperatorias fue de aproximadamente el 40%. Aproximadamente la mitad de estas revisiones fueron debido a un mal posicionamiento de los tornillos. En estos pacientes, una revisión postoperatoria habría sido obligatoria, lo que resultaría en costos adicionales para el proveedor del hospital.

En un análisis temprano de costo-beneficio, los cirujanos de la Medizinische Hochschule Hannover (Universidad Médica de Hannover) calcularon cómo la reducción de cirugías de revisión postoperatorias se traduce en ahorros monetarios.

El costo promedio de una cirugía de revisión postoperatoria era de 2.383 € en ese momento. Esto significa que, dependiendo de la cantidad de cirugías y la tasa de revisiones en cada hospital, solo es necesario evitar un número relativamente bajo de cirugías de revisión postoperatorias al año para lograr el retorno de inversión. Esto es especialmente cierto al considerar que, en cualquier caso, debe adquirirse un Arco en C 2D para la cirugía de trauma, por lo que el retorno de inversión debe calcularse legítimamente no sobre la inversión total, sino sobre la diferencia entre los precios de un sistema 2D y uno 3D.

Cálculo de caso de negocio: Ejemplo

2D

¿Qué costos se generan cuando se descubre la necesidad de una revisión postoperatoria?



3D

¿Y cuáles son los costos de las correcciones intraoperatorias en un entorno 3D?



Los costos de inversión, las tasas de revisión, la mezcla de casos y la cantidad de procedimientos son ejemplares y para ilustrar el esquema de costos. Los datos pueden variar según los entornos clínicos específicos y los esquemas de reembolsos regionales.

¹⁾ Franke et al, Calcaneal fractures, Bone Joint Surg Am 2014; 96:e72(1-7)2014

²⁾ Hüfner T et al. Unfallchirurg 2007; 110:14-21

Traumatología aguda en BG Klinik Ludwigshafen

BG Klinik Ludwigshafen es un gran hospital de atención de emergencias que forma parte de BG Kliniken – Klinikverbund der gesetzlichen Unfallversicherung GmbH, un grupo hospitalario que pertenece a los proveedores de seguros de accidentes legales en Alemania.





Un hospital con un equipo de especialistas

En el BG Klinik Ludwigshafen, en Renania-Palatinado, Alemania, se ha utilizado la imagenología 3D intraoperatoria en el cuidado de traumatismos durante casi 20 años. Recientemente, el hospital ha ampliado su base instalada de arcos en C móviles con el Cios Spin de Siemens Healthineers.

El BG Klinik Ludwigshafen tiene dos departamentos principales, uno de los cuales es el Departamento de Traumatología y Ortopedia, con 51 cirujanos y 10 quirófanos en total. El departamento consta de seis secciones, entre ellas Traumatología Aguda.

Jochen Franke, MD, es jefe de Traumatología Aguda y ha compilado una de las bases de datos de pacientes más grandes del mundo con imágenes 3D intraoperatorias, con más de 7,000 intervenciones quirúrgicas. Solo en 2017, Jochen Franke y su equipo – otros dos cirujanos senior y seis cirujanos junior – realizaron cirugías de traumatismo en 2,700 pacientes. Tienen amplia experiencia con diferentes sistemas de arcos en C móviles.

Jochen Franke se especializa en cirugía de articulaciones complejas y lesiones de la cadera y la pelvis, la muñeca, el tobillo y el pie, el codo, la rodilla y el hombro. Ha estado utilizando imágenes intraoperatorias en 3D con arcos en C móviles desde 2001. En muchos tipos de cirugía, el uso de imágenes 3D se ha convertido en parte de los procedimientos estándar del hospital.

Tablas y resúmenes de literatura

Tabla 1: Tasas de revisión intraoperatoria cuando se aplica la imagenología 3D

	Publicación	Características del estudio	Resultados clave
Intraarticular fractures at various locations	Atesok K et al. Injury 2007; 38(10):1163-9	Evaluación 3D intraoperatoria de una serie de 72 fracturas (calcáneo, meseta tibial, platillo tibial, acetábulo, radio distal, tobillo Weber-C, cabeza femoral) en 70 pacientes.	Revisión intraoperatoria en el 11% de las fracturas, con un tiempo operativo adicional medio de 7,5 minutos.
Traumatic fractures at various locations	Von Recum J et al. Unfallchirurg 2012; 115:196-201	Ánálisis retrospectivo de una cohorte prospectiva con 1841 controles intraoperatorios mediante escaneos después de la osteosíntesis.	Mejora de la reducción o colocación del implante intraoperatoriamente en el 21.5% de los pacientes (calcáneo 40.3%, articulación superior del tobillo 20.9%, tibia distal 29%).
Intraarticular fractures at various locations	Kendoff D et al. J Trauma 2009; 66:232-8	Estudio de cohorte prospectivo con 248 pacientes consecutivos con fracturas intraarticulares.	Ajuste inmediato de la reducción o intercambio del implante en el 19% de los pacientes
Acute unstable syndesmotic injuries	Franke J et al. J Bone Joint Surg Am 2012; 94:1386-90	Ánálisis retrospectivo de una cohorte prospectiva de 251 pacientes consecutivos con imágenes 3D intraoperatorias que se sometieron a estabilización de la sindesmosis basada en una prueba de gancho intraoperatoria.	La exploración 3D intraoperatoria alteró el resultado quirúrgico en el 32.7% de los pacientes. En el 30.7% de los pacientes, se pudo mejorar la reducción de la inestabilidad de la sindesmosis, principalmente mediante una mejor alineación de la fibula en la incisura tibiofibular.
Calcaneal fractures	Franke J et al. J Bone Joint Surg Am 2014; 96:e72(1-7)	Ánálisis retrospectivo de una cohorte prospectiva de 377 pacientes consecutivos con fracturas calcáneas e imágenes 3D intraoperatorias.	La tasa de revisión intraoperatoria fue del 40.3%. Se realizó una reducción adicional de la fractura en el 19.6%. Basado en la puntuación AOFAS, la congruencia de la superficie articular postoperatoria tuvo un impacto significativo en el resultado clínico en el análisis multivariante.
Calcaneal fractures	Geerling J et al. J Trauma 2009; 66:768-73	Imágenes intraoperatorias en 32 pacientes durante un período de 2 años.	Mejora intraoperatoria de la reducción o la colocación del tornillo en el 41% de los pacientes.

Elbow fractures	Schnetzke M et al. BMC Medical Imaging 2016; 16:24	Análisis retrospectivo de una cohorte prospectiva de 36 pacientes con cirugía de codo e imágenes 3D intraoperatorias.	Revisión inmediata en el 16.7% de los pacientes debido a la detección de colocación incorrecta del tornillo intraarticular (8.3%) o paso intraarticular restante de > 2 mm (8.3%).
-----------------	--	---	--

	Publication	Study Characteristics	Key Results
Distal radius fractures	Schnetzke M et al. Arch Orthop Trauma Surg 2018; 138(4):487-93	Análisis retrospectivo de 307 de 4515 pacientes con fracturas del radio distal que recibieron escáneres 3D intraoperatorios, de los cuales el 85.7% tenían fractura tipo C del radio distal.	La imagen 3D intraoperatoria reveló hallazgos en el 40.7% de los pacientes que no fueron detectados en la fluoroscopia 2D, lo que llevó a una revisión inmediata en el 17.6% de los pacientes, siendo las correcciones más comunes la reducción de los pasos restantes (8.1%) y la colocación incorrecta del tornillo intraarticular (7.5%).
Tibial plafond fractures	Vetter SY et al. Foot Ankle Int 2016; 37(9):977-82	Análisis retrospectivo de 143 pacientes con fractura intraarticular del plafond tibial.	Corrección intraoperatoria después del escáner 3D en el 30% de los pacientes, el 24% de los cuales fueron debido a una reducción inadecuada de la línea articular y el 6% debido a la mala posición del implante.

Tabla 2: Herramienta TargetPointer para guía 2D

Publication	Study Characteristics	Key Results
Swartman B et al. Foot & Ankle International 2018; 39(4):485-92	Estudio en 20 especímenes de pie de cadáver. Colocación de alambre K basada en proyección 2D en el sustentáculo del talo por un cirujano experimentado y un cirujano no experimentado con/sin asistencia de software.	El número de intentos de colocación se redujo de 3.2 a 1.2 ($p=0.006$) en cirujanos no experimentados.
Swartman B et al. Injury 2017; 48:2068-73	Estudio con un modelo de hueso femoral proximal en 20 huesos artificiales. Colocación de alambre K basada en proyección 2D por un cirujano con/sin asistencia de software.	Reducción significativa de los intentos para la colocación óptima del alambre, la duración de la cirugía y el tiempo de fluoroscopia.

Debido a ciertas limitaciones regionales de derechos de venta y disponibilidad de servicios, no podemos garantizar que todos los productos incluidos en esta presentación estén disponibles a través de la organización de ventas de Siemens en todo el mundo. La disponibilidad y el empaquetado pueden variar según el país y están sujetos a cambios sin previo aviso.

Los clientes citados están empleados por una institución que podría proporcionar servicios de referencia de productos Siemens Healthineers, colaboración en I+D u otra relación a cambio de compensación de acuerdo con un acuerdo escrito.

Descargo de responsabilidad de casos clínicos de clientes:

Las declaraciones de los clientes de Siemens Healthineers descritas en este documento se basan en resultados que se lograron en el entorno único del cliente. Dado que no existe un hospital "típico" y existen muchas variables (por ejemplo, tamaño del hospital, mezcla de casos, nivel de adopción de TI), no se puede garantizar que otros clientes logren los mismos resultados.

Siemens Healthineers Headquarters
Siemens Healthcare GmbH
Henkestr. 127
91052 Erlangen, Germany
Phone: +49 9131 84-0
siemens-healthineers.com