



**White paper**

# Imagen 3D intraoperatória na cirurgia de trauma ortopédico

Pronta para cuidados de rotina

[siemens-healthineers.com/cios-spin](https://siemens-healthineers.com/cios-spin)

**SIEMENS**  
Healthineers

# A imagem 3D intraoperatória melhora os resultados e a segurança do paciente na cirurgia de trauma

Existem situações na cirurgia de trauma em que a imagem convencional em 2D não fornece informações suficientes e o melhor resultado possível não pode ser alcançado. Isso ocorre porque, dependendo do tipo e da localização da fratura, pode ser difícil avaliar se um parafuso ou fio está posicionado corretamente.

## Limitações da imagem convencional em 2D

Em articulações com geometrias complexas, às vezes pode ser difícil para os cirurgiões identificar os passos restantes e lacunas na superfície articular apenas com a imagem 2D. Uma varredura 3D adquirida no pós-operatório é necessária para verificar se os implantes estão posicionados de forma ideal ou não. Isso significa que, em pelo menos alguns pacientes, pode ser necessária uma cirurgia de revisão pós-operatória.

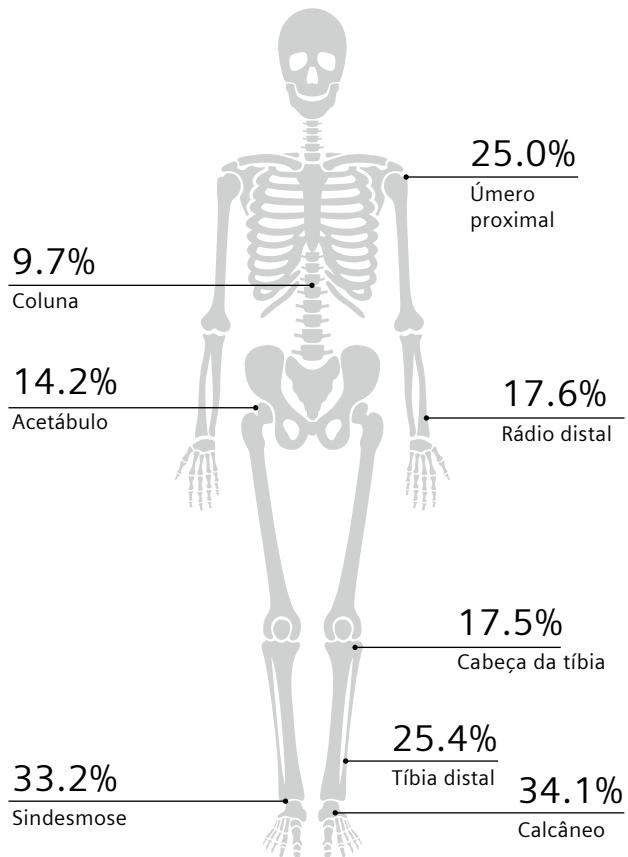
## Melhorando os resultados com imagens 3D intraoperatórias

As imagens 3D intraoperatórias são amplamente defendidas como uma forma de melhorar os resultados cirúrgicos, aumentar a segurança do paciente e reduzir as cirurgias de revisão pós-operatórias em traumatologia ortopédica. No entanto, apesar dos benefícios bem documentados, ainda existem cirurgiões que se abstêm de usá-las por diversos motivos, que vão desde a experiência individual até a qualidade da imagem, a facilidade de uso e a exposição à radiação.

Este white paper aborda os benefícios da imagem 3D intraoperatória na cirurgia de trauma com Cios Spin®. Ele é baseado na vasta experiência de Jochen Franke, MD, Chefe de Traumatologia Aguda no BG Klinik Ludwigshafen e sua equipe.



A imagem 2D dá a impressão de que o parafuso está colocado corretamente. No entanto, a tomografia 3D com Cios Spin revela que a ponta do parafuso está na articulação (especime anatômico).



### Fazendo a diferença

A imagem 3D intraoperatória demonstrou ser benéfica para os pacientes. Ao aplicar a tecnologia 3D, foi possível mostrar que uma média de 20% dos casos que normalmente sairiam da sala de cirurgia precisaram de uma correção intraoperatória.

Em fraturas calcâneas, lesões instáveis da sindesmose, fraturas da cabeça da tíbia e fraturas do rádio distal tipo C, as taxas de revisão são ainda consideravelmente mais altas. Graças à imagem 3D intraoperatória, esses casos puderam ser corrigidos imediatamente na sala de cirurgia, sem a necessidade de uma segunda operação.

Taxa média de correção intraoperatória após uma varredura 3D intraoperatória em várias localizações de fraturas.



*"Fraturas do calcâneo, fraturas do tornozelo com instabilidade da sindesmose, fraturas do platô tibial e fraturas acetabulares são difíceis de avaliar em 2D. Nesses pacientes, usamos a 3D como rotina. Também escolhemos a 3D em fraturas complicadas em outras localizações e em casos nos quais não estamos convencidos de que um parafuso esteja realmente colocado fora da articulação."*

**Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen**

# A imagem 3D durante a cirurgia ajuda a minimizar a necessidade de revisões pós-operatórias

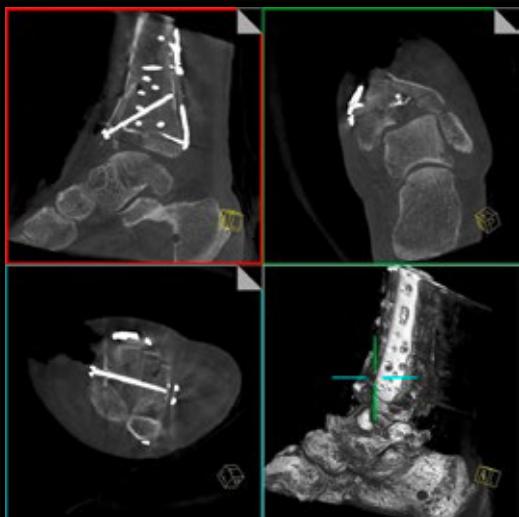
Para avaliar os resultados de uma cirurgia da maneira mais rápida e confiável possível, a qualidade da imagem é de extrema importância. Devido às limitações da imagem 2D intraoperatória para avaliar a colocação de um implante, parafuso ou redução de fratura, normalmente é necessário realizar uma tomografia computadorizada pós-operatória. Nesse momento, já é tarde demais para correções intraoperatórias, e os pacientes precisariam passar por uma nova anestesia e cirurgia, com o risco de infecção na ferida, hospitalização mais longa, etc.

## Alta resolução com tecnologia Retina 3D scan

Com sua tecnologia Retina 3D scan, o Cios Spin leva a qualidade de imagem 3D fornecida pelos arcos em C móveis a um nível que corresponde à Tomografia Computadorizada convencional. A tecnologia Retina 3D scan captura até 400 imagens em 30 segundos, resultando em uma resolução espacial máxima de 0,3 mm. Isso permite verificar com confiança a redução de pequenas fraturas ósseas e avaliar o posicionamento correto de parafusos e implantes, independentemente da localização, diretamente na sala de cirurgia.

## Redução de artefatos metálicos

A imagem de pacientes com implantes metálicos sempre é desafiadora. Para melhorar a qualidade da imagem, o Cios Spin possui um algoritmo de redução de artefatos metálicos (MAR) que pode ser selecionado conforme necessário e ajuda a aumentar a confiança terapêutica em pacientes nos quais detalhes anatômicos pequenos próximos a objetos metálicos precisam ser visualizados. Isso pode ser especialmente útil em pacientes com implantes metálicos muito próximos à superfície articular.



Imagens 3D tipo TC de pequenos fragmentos ósseos



Imagens 3D intraoperatórias claras sem artefatos metálicos

## Relato de caso:

### Redução de artefatos metálicos em um paciente masculino com fratura complexa da cabeça da tíbia

Em um paciente com uma fratura complexa da cabeça da tíbia, os fragmentos ósseos foram reposicionados usando uma placa metálica e vários parafusos. Além disso, foram necessários implantes de arame metálico para manter um pequeno fragmento no lugar que não podia ser alcançado por um parafuso.

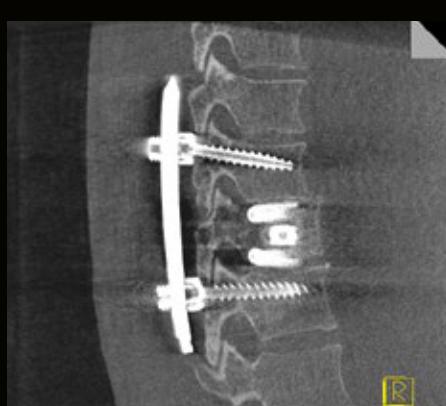


### Imagens poderosas para pacientes obesos

Um grupo de pacientes para os quais a qualidade da imagem nas imagens 3D intraoperatórias tem sido tradicionalmente um grande desafio são os pacientes obesos – especialmente em áreas com tecidos densos, como a pelve ou a coluna lombar. O Cios Spin oferece a potência e a corrente de tubo necessárias para fornecer imagens claras. O arco em C também oferece um programa dedicado para pacientes obesos que pode ser selecionado conforme necessário.

*"Em pacientes obesos, o Cios Spin nos permite ver detalhes que antes não conseguíramos enxergar. Esses detalhes podem fornecer informações críticas para o tratamento em alguns pacientes."*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Excelente visibilidade de detalhes em pacientes obesos

"Manter este fragmento no lugar foi importante, porque o menisco teria degenerado rapidamente se tivéssemos deixado um degrau na superfície articular nesta posição", diz Jochen Franke, MD, do BG Klinik Ludwigshafen.

"O problema era que os fios precisavam ficar muito próximos à superfície articular para serem eficazes, mas devido aos artefatos metálicos nas imagens 3D, não tínhamos certeza se conseguimos mantê-los abaixo da cortical óssea, fora da articulação." A redução de artefatos metálicos fornecida pelo Cios Spin deu uma resposta imediata e definitiva: os fios estavam de fato abaixo da cortical óssea, e assim a cirurgia pôde ser concluída com sucesso.



Tíbia proximal com artefatos metálicos

Tíbia proximal com redução de artefatos metálicos

# Vendo o quadro completo

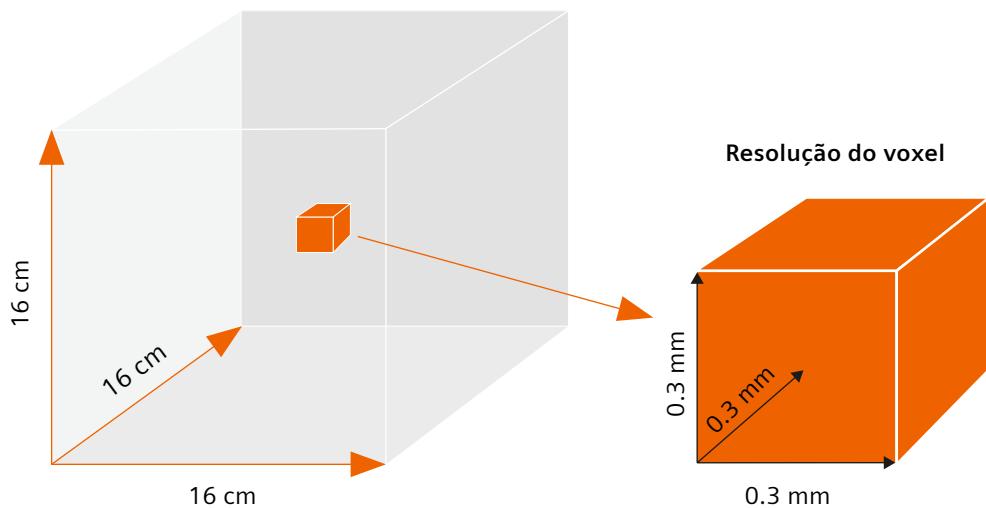
Especialmente ao operar na coluna lombar, é essencial que os cirurgiões tenham a melhor visualização possível. O Cios Spin oferece um campo de visão excepcionalmente amplo, permitindo até mesmo a visualização de todas as sete vértebras cervicais, incluindo o início da coluna torácica.

## Ampla cobertura anatômica

O Cios Spin oferece aos cirurgiões um grande volume da área anatômica coberta em 3D, com um campo de visão de  $16\text{ cm} \times 16\text{ cm} \times 16\text{ cm}$ . Comparado ao sistema anterior, que tinha um campo de visão de  $12\text{ cm} \times 12\text{ cm} \times 12\text{ cm}$ , isso representa mais do que o dobro em termos de volume.

Os sistemas convencionais geralmente cobrem um volume 3D suficiente para fraturas do calcâneo e muitos outros tipos de fraturas. No entanto, podem ser menos eficazes em áreas com ossos maiores, como em pacientes com fraturas pélvicas ou da coluna. Para esses casos, o Cios Spin oferece um volume 3D maior, proporcionando melhor visualização em procedimentos complexos.

## Tamanho e resolução do volume 3D



Grande volume 3D de  $16\text{ cm} \times 16\text{ cm} \times 16\text{ cm}$

*"Outro exemplo são os pacientes com fraturas da articulação iliosacral dos dois lados. Mesmo em um paciente masculino alto, agora consigo exibir ambas as articulações sacroilíacas em um único plano da varredura 3D."*

**Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen**



O parafuso iliosacral inteiro é visível na varredura 3D



Toda a coluna cervical é visível na varredura 3D

# Desenvolvido para atender às necessidades do cirurgião

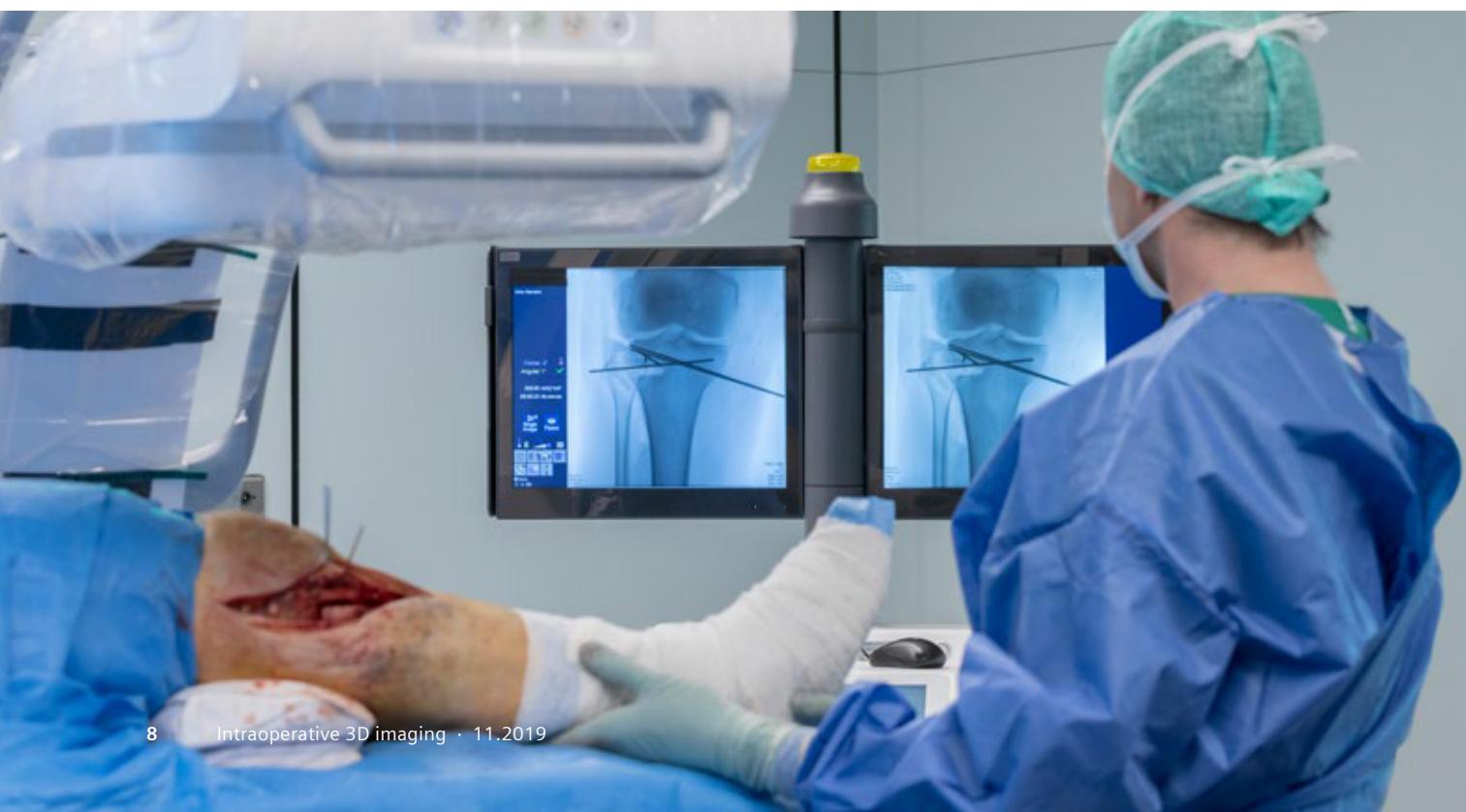
Com o Cios Spin, o alto nível de precisão não resulta em tempos de procedimento mais longos. Pelo contrário, o tempo padrão de varredura é de apenas 30 segundos, independentemente do protocolo de varredura, seja escolhendo 100, 200 ou 400 projeções.

## Imagens 3D intraoperatórias rápidas para a rotina diária

Embora os cirurgiões de trauma conheçam os benefícios potenciais da imagem 3D intraoperatória, alguns se abstêm de usá-la. Deficiências na usabilidade de sistemas 3D intraoperatórios não isocêntricos estão entre as razões. Por exemplo, alguns cirurgiões de trauma acham que preparar uma varredura 3D pode ser bastante complicado. A preocupação dos cirurgiões de que o braço C móvel colida com o paciente ou os instrumentos cirúrgicos ao redor da mesa de cirurgia, devido a restrições de espaço, também pode levar ao baixo ou nenhum uso da varredura 3D na rotina diária. Em alguns procedimentos cirúrgicos, como a cirurgia de coluna, por exemplo, o espaço limitado entre a fonte de radiação e o detector em sistemas 3D convencionais limita a flexibilidade, já que o braço C tem que ficar praticamente o tempo todo muito próximo da mesa.

*"Quando realizamos fluoroscopia para identificar o ponto de entrada para um implante ou para colocar esse implante em pacientes de cirurgia de coluna, é absolutamente crucial ter espaço suficiente para evitar colisões com o detector ou até mesmo para não tornar-se não estéril."*

**Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen**



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

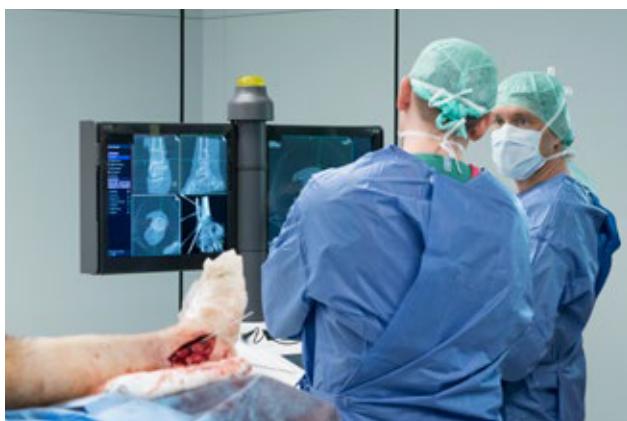
Com 94 cm, o Cios Spin oferece uma distância consideravelmente maior entre o tubo e o detector em comparação com sistemas convencionais. Ele proporciona aos cirurgiões de trauma o espaço de que precisam. Para implantar um parafuso em um paciente com fraturas na articulação sacroilíaca, por exemplo, é necessário um bloqueamento ósseo sob fluoroscopia para posicionar corretamente a guia. Para isso, o cirurgião precisa do máximo espaço e liberdade de movimento possível.

Para essas e outras situações delicadas em que a implantação precisa ser bem-sucedida na primeira tentativa, a imagem 3D intraoperatória com o Cios Spin oferece a precisão e o espaço necessários, o que pode ajudar a incorporar a imagem 3D intraoperatória à rotina diária.

Além disso, a abordagem isocêntrica do sistema para o escaneamento 3D ao redor do paciente torna o processo muito mais fácil de ser manuseado: Com a ajuda dos pontos a laser ortogonais, a anatomia de interesse pode ser colocada no centro do escaneamento 3D, tornando a verificação de colisões rápida, fácil e previsível.

*"Com o Cios Spin [...] fica muito mais fácil colocar implantes em várias situações. Isso não é apenas uma questão de conveniência, mas também de qualidade no atendimento. Ter mais espaço para o cirurgião aumenta a segurança do paciente."*

**Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen**



Imagens 3D em três planos imediatamente disponíveis na sala de cirurgia após o escaneamento de 30 segundos.



94 cm (36,9") de espaço livre – Cios Spin oferece muito espaço para os cirurgiões.

# O pequeno ajudante digital do cirurgião

Mesmo na era digitalizada de hoje, a cirurgia continua sendo uma arte manual. No entanto, o software pode ser usado para facilitar partes dessa arte. De fato, as sofisticadas ferramentas de pós-processamento podem beneficiar tanto o cirurgião quanto o paciente.

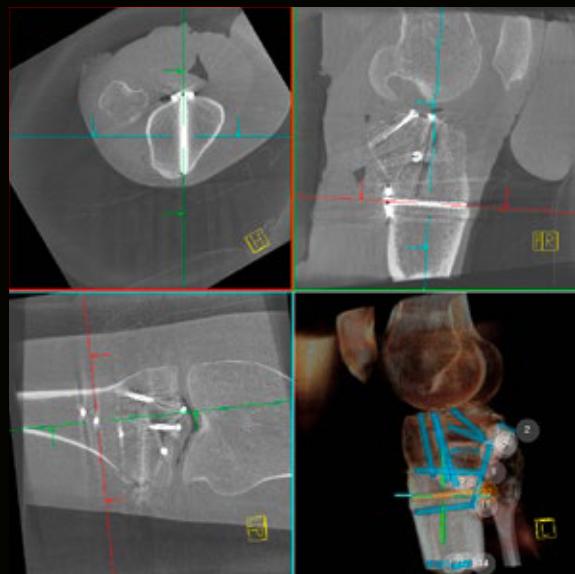


*"Preparar as três projeções relevantes para quatro parafusos manualmente leva cerca de vários minutos ou um pouco menos. Com a aplicação de software, isso se torna uma questão de segundos. O Screw Scout me ajuda a economizar tempo e também aumenta a segurança do paciente, pois reduz o tempo da cirurgia."*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

## Screw Scout

O Screw Scout torna a cirurgia mais eficiente e, assim, mais curta: o algoritmo detecta automaticamente os parafusos e os apresenta nas três projeções relevantes necessárias para avaliar o posicionamento correto em questão de segundos.





*"Em pacientes com fratura do pescoço femoral, o fio-guia deve ser direcionado sob fluoroscopia exatamente no centro da cabeça do fêmur. Isso significa que o cirurgião precisa colocar o fio lateralmente no osso e direcioná-lo para um alvo a cerca de 10 cm de distância. O TargetPointer estende virtualmente meu instrumento, para que eu possa ver exatamente onde estou focalizando."*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

#### Target Pointer

Outra ferramenta de software que pode ajudar a melhorar a precisão cirúrgica é o TargetPointer. A ferramenta auxiliar exibe uma trajetória de sobreposição em projeções 2D. Em outras palavras: ela mostra uma extensão virtual de objetos metálicos lineares, como os fios-guia, para que os cirurgiões possam ver a localização em que estão focando.



# A perspectiva do paciente

A medicina é para o paciente, e a cirurgia também. Então, qual é exatamente a perspectiva do paciente sobre a imagem intraoperatória 3D com o Cios Spin?

## Atendimento cirúrgico de alta qualidade

Dependendo da localização da fratura, em aproximadamente 20-40% dos casos em traumatologia ortopédica, achados podem ser detectados com 3D que, de outra forma, passariam despercebidos com 2D. Com a imagem intraoperatória em 3D, esses achados podem ser corrigidos imediatamente.

Sem o uso de imagens intraoperatórias em 3D, muitos desses pacientes precisariam de uma segunda cirurgia para corrigir um implante mal posicionado – especialmente em casos de implantação intra-articular inadequada.

Em alguns pacientes, o posicionamento incorreto do implante pode ser detectado posteriormente nas tomografias pós-operatórias. Em outros, só se torna evidente semanas depois, quando o paciente começa a exercer pressão sobre a articulação novamente. Em ambos os casos, uma segunda intervenção cirúrgica pode ser necessária – o que sempre traz um risco adicional de infecção e formação de tecido cicatricial. Além disso, significa uma segunda internação para o paciente. No entanto, nem todos os pacientes com resultados cirúrgicos subótimos seriam submetidos a uma segunda intervenção. Em pacientes com degraus ou lacunas na superfície articular detectados em uma tomografia pós-operatória, por exemplo, o cirurgião precisaria avaliar os benefícios potenciais de uma revisão cirúrgica em comparação aos riscos de uma segunda intervenção.

Com a imagem 3D intraoperatória, esse tipo de compromisso não é mais necessário. Se um implante mal posicionado for detectado e corrigido durante a operação inicial, não há necessidade de uma segunda anestesia nem cirurgia.

*A cirurgia de revisão é um problema não apenas porque o paciente precisa de outra internação hospitalar, mas também porque as taxas de complicações nessas cirurgias são maiores do que na cirurgia inicial. O posicionamento incorreto de um parafuso ou implante também pode ter causado danos à cartilagem, que geralmente são irreversíveis.*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



Tíbia distal, uma das regiões anatômicas onde a imagem 3D intraoperatória ajuda a evitar uma cirurgia de revisão



*"A grande vantagem da imagem 3D intraoperatória é que não preciso equilibrar os benefícios de uma revisão com os riscos de uma segunda intervenção. É um fato que reduzir um degrau ou uma lacuna remanescente pode melhorar o resultado clínico. Mas, em muitos casos, os cirurgiões não optariam por uma segunda cirurgia de qualquer forma. A imagem 3D intraoperatória torna a decisão muito mais fácil, e muitos pacientes se beneficiarão. Para mim, isso é uma questão de padrões pessoais de qualidade."*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen

### **Relatório de caso: Paciente feminina de 24 anos com fratura calcânea**

A jovem sofreu uma fratura calcânea complicada após pular de um lugar elevado. Um parafuso foi inserido para manter no lugar um fragmento que fazia parte da superfície articular proximal. 'Estávamos convencidos de que o parafuso estava bem colocado. Somente graças à rotina de imagens 3D no final do procedimento percebemos que o parafuso estava protruso 3 mm na articulação', diz Jochen Franke, MD, da BG Klinik Ludwigshafen.

O parafuso foi substituído por outro 5 mm mais curto. 'Se não tivéssemos reconhecido isso, certamente teria causado dor severa, pois o parafuso estava na superfície articular proximal, uma área com tensão axial ao ficar em pé ou caminhar', comenta Jochen Franke, MD, da BG Klinik Ludwigshafen.

# Aumento na exposição à radiação?

Embora seja verdade que a imagem 3D intraoperatória implique uma radiação adicional no início, vale a pena analisar se isso realmente resulta em uma dose total maior para os pacientes.

Uma das razões frequentemente apresentadas contra a imagem 3D intraoperatória é que ela aumenta a exposição à radiação do paciente. No entanto, em muitos casos, ela pode tornar desnecessária a tomografia computadorizada pós-operatória.

*"No passado, para avaliar a reposição de fraturas e a colocação de implantes, usávamos a imagem 3D intraoperatória em vez da tomografia computadorizada pós-operatória, principalmente em pacientes com fraturas nas extremidades, mas não para fraturas de quadril e pelve. Com o Cios Spin, a qualidade da imagem é tão boa que podemos dispensar a tomografia computadorizada pós-operatória, mesmo em pacientes com cirurgias de pelve e coluna. Só recorremos à tomografia computadorizada pós-operatória em situações muito especiais, por exemplo, para esclarecer se há pequenos fragmentos ósseos dentro da articulação em pacientes jovens."*

Jochen Franke, MD, BG Klinik Ludwigshafen



# A perspectiva do provedor de saúde

E quanto aos custos? O investimento em equipamentos de imagem 3D não é exclusivamente um investimento em melhor qualidade de atendimento.

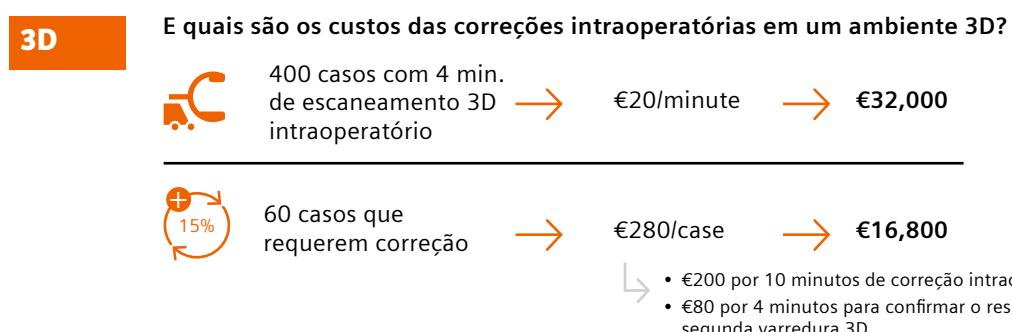
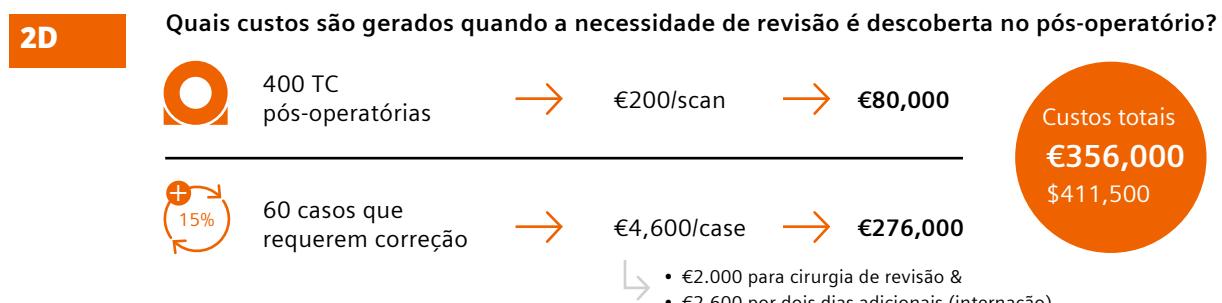
## Menos cirurgias de revisão, menores custos

A imagem 3D intraoperatória também é um investimento que pode ajudar um hospital a economizar dinheiro. Em um grande estudo de coorte com 377 pacientes com fraturas de calcâneo, por exemplo, a taxa de revisão intraoperatória foi de aproximadamente 40%. Aproximadamente metade dessas revisões foram devido ao mau posicionamento dos parafusos. Nestes pacientes, uma revisão pós-operatória teria sido obrigatória, resultando em custos adicionais para o prestador de serviços do hospital.

Em uma análise preliminar de custo-benefício, os cirurgiões da Medizinische Hochschule Hannover (Universidade Médica de Hannover) calcularam como a redução das cirurgias de revisão pós-operatórias se traduz em economia monetária.

O custo médio de uma cirurgia de revisão pós-operatória era de € 2.383 na época. Isso significa que, dependendo do número de cirurgias e da taxa de revisões em cada hospital, apenas um número relativamente baixo de cirurgias de revisão pós-operatórias evitadas por ano é necessário para alcançar o retorno do investimento. Isso é especialmente verdadeiro ao considerar que, em qualquer caso, um C-arm 2D deve ser adquirido para a cirurgia de trauma, portanto, o retorno do investimento deve ser calculado legitimamente não sobre o investimento total, mas sobre a diferença entre os preços de um sistema 2D e um 3D.

## Cálculo de caso de negócios: Exemplo



Os custos de investimento, taxas de revisão, mix de casos e a quantidade de procedimentos são exemplares e servem para ilustrar o esquema de custos. Os dados podem variar de acordo com os contextos clínicos específicos e os esquemas de reembolsos regionais.

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

<sup>2)</sup> Hüfner T et al. Unfallchirurg 2007; 110:14-21

# **Traumatologia aguda na BG Klinik Ludwigshafen**

BG Klinik Ludwigshafen é um grande hospital de atendimento de emergência que faz parte do BG Kliniken – Klinikverbund der gesetzlichen Unfallversicherung GmbH, um grupo hospitalar pertencente aos provedores de seguro de acidentes legais na Alemanha.





### Um hospital com uma equipe de especialistas

No BG Klinik Ludwigshafen, em Renânia-Palatinado, Alemanha, a imagem 3D intraoperatória no atendimento a traumatismos tem sido utilizada por quase 20 anos. O hospital recentemente expandiu sua frota de braços C móveis com o Cios Spin da Siemens Healthineers.

O BG Klinik Ludwigshafen possui dois departamentos principais, sendo um deles o Departamento de Traumatologia e Ortopedia, com 51 cirurgiões e 10 salas de cirurgia no total. O departamento é composto por seis seções, incluindo Traumatologia Aguda.

Jochen Franke, MD, é chefe de Traumatologia Aguda e compilou um dos maiores bancos de dados de pacientes com imagens 3D intraoperatórias do mundo, com mais de 7.000 intervenções cirúrgicas. Somente em 2017, Jochen Franke e sua equipe – outros dois cirurgiões seniores e seis cirurgiões juniores – realizaram cirurgias de traumatismo em 2.700 pacientes. Eles têm ampla experiência com diferentes sistemas de braços C móveis.

Jochen Franke é especializado em cirurgia de articulações complexas e lesões do quadril e da pelve, articulação do punho, tornozelo e pé, cotovelo, joelho e ombro. Ele utiliza imagens 3D intraoperatórias com braços C móveis desde 2001. Em muitos tipos de cirurgia, o uso de imagens 3D se tornou parte dos procedimentos padrão do hospital.

# Tabelas e resumos de literatura

Tabela 1: Taxas de revisão intraoperatória quando a imagem 3D é aplicada

	Publicação	Características do estudo	Resultados principais
Intraarticular fractures at various locations	Atesok K et al. Injury 2007; 38(10):1163-9	Avaliação 3D intraoperatória de uma série de 72 fraturas (calcâneo, platô tibial, plafond tibial, acetábulo, rádio distal, tornozelo Weber-C, cabeça femoral) em 70 pacientes.	Revisão intraoperatória em 11% das fraturas, com um tempo operacional adicional médio de 7,5 minutos.
Traumatic fractures at various locations	Von Recum J et al. Unfallchirurg 2012; 115:196-201	Análise retrospectiva de uma coorte prospectiva com 1841 escaneamentos de controle intraoperatório após osteossíntese.	Melhora da redução ou colocação do implante intraoperatoriamente em 21,5% dos pacientes (calcâneo 40,3%, articulação superior do tornozelo 20,9%, tibial distal 29%).
Intraarticular fractures at various locations	Kendoff D et al. J Trauma 2009; 66:232-8	Estudo de coorte prospectivo com 248 pacientes consecutivos com fraturas intra-articulares	Ajuste imediato da redução ou troca do implante em 19% dos pacientes.
Acute unstable syndesmotic injuries	Franke J et al. J Bone Joint Surg Am 2012; 94:1386-90	Análise retrospectiva de uma coorte prospectiva de 251 pacientes consecutivos com imagens 3D intraoperatórias que se submeteram à estabilização da sindesmose com base em um teste de gancho intraoperatório.	A varredura 3D intraoperatória alterou o resultado cirúrgico em 32,7% dos pacientes. Em 30,7% dos pacientes, a redução da instabilidade da sindesmose pode ser melhorada, principalmente por meio de um melhor alinhamento da fíbula na incisura tibiofibular.
Calcaneal fractures	Franke J et al. J Bone Joint Surg Am 2014; 96:e72(1-7)	Análise retrospectiva de uma coorte prospectiva de 377 pacientes consecutivos com fraturas do calcâneo e imagens 3D intraoperatórias.	A taxa de revisão intraoperatória foi de 40,3%. Uma redução adicional da fratura foi realizada em 19,6%. Com base na pontuação AOFAS, a congruência da superfície articular pós-operatória teve um impacto significativo no resultado clínico na análise multivariada.
Calcaneal fractures	Geerling J et al. J Trauma 2009; 66:768-73	Imagens intraoperatórias em 32 pacientes ao longo de um período de 2 anos.	Melhoria intraoperatória da redução ou colocação do parafuso em 41% dos pacientes.

Elbow fractures	Schnetzke M et al. BMC Medical Imaging 2016; 16:24	Análise retrospectiva de uma coorte prospectiva de 36 pacientes com cirurgia no cotovelo e imagens 3D intraoperatórias.	Revisão imediata em 16,7% dos pacientes devido à detecção de colocação incorreta do parafuso intra-articular (8,3%) ou degrau intra-articular restante > 2 mm (8,3%).
Distal radius fractures	Schnetzke M et al. Arch Orthop Trauma Surg 2018; 138(4):487-93	Análise retrospectiva de 307 de 4515 pacientes com fraturas do rádio distal que receberam exames 3D intraoperatórios, dos quais 85,7% tinham fratura tipo C do rádio distal.	A imagem 3D intraoperatória revelou achados em 40,7% dos pacientes que não foram detectados na fluoroscopia 2D, levando a uma revisão imediata em 17,6% dos pacientes, sendo as correções mais comuns a redução dos degraus restantes (8,1%) e a colocação incorreta do parafuso intra-articular (7,5%).
Tibial plafond fractures	Vetter SY et al. Foot Ankle Int 2016; 37(9):977-82	Análise retrospectiva de 143 pacientes com fratura intra-articular do plafond tibial.	Correção intraoperatória após o escaneamento 3D em 30% dos pacientes, sendo 24% devido à redução inadequada da linha articular e 6% devido ao erro na posição do implante.

Tabela 2: Ferramenta TargetPointer para orientação 2D

Publicação	Características do estudo	Resultados principais
Swartman B et al. Foot & Ankle International 2018; 39(4):485-92	Estudo em 20 espécimes de pés de cadáver. Colocação de fio K baseada em projeção 2D no sustentáculo do talo por um cirurgião experiente e um cirurgião inexperiente com/sem assistência de software.	O número de tentativas de colocação foi reduzido de 3,2 para 1,2 ( $p=0,006$ ) em cirurgiões inexperientes
Swartman B et al. Injury 2017; 48:2068-73	Estudo com um modelo de osso femoral proximal em 20 ossos artificiais. Colocação de fio K baseada em projeção 2D por um cirurgião com/sem assistência de software.	Redução significativa das tentativas para colocação ótima do fio, duração da cirurgia e tempo de fluoroscopia.

Devido a certas limitações regionais de direitos de venda e disponibilidade de serviços, não podemos garantir que todos os produtos incluídos nesta apresentação estejam disponíveis por meio da organização de vendas da Siemens em todo o mundo. A disponibilidade e a embalagem podem variar de acordo com o país e estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Os clientes citados são empregados por uma instituição que pode fornecer serviços de referência de produtos Siemens, colaboração em P&D ou outro relacionamento em troca de compensação conforme um acordo escrito.

Declaração de isenção de responsabilidade sobre casos clínicos de clientes:

As declarações dos clientes da Siemens descritas neste documento são baseadas em resultados que foram alcançados no ambiente único do cliente. Como não existe um "hospital típico" e existem muitas variáveis (por exemplo, tamanho do hospital, mix de casos, nível de adoção de TI), não é possível garantir que outros clientes alcançarão os mesmos resultados.

---

**Siemens Healthineers Headquarters**  
Siemens Healthcare GmbH  
Henkestr. 127  
91052 Erlangen, Germany  
Phone: +49 9131 84-0  
[siemens-healthineers.com](http://siemens-healthineers.com)