Das Buch: Die digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

Dr. med. Nedim Yücel
Orthopaedicum Coesfeld

„Mit der digitalen Volumentomografie und dem dazugehörigen Buch haben wir ein Instrument geschaffen, das wir ganz gezielt einsetzen, um Ärzten ein fundiertes Wissen über den eigenen DVT-Betrieb zu vermitteln."

Mit diesen Worten fasst Herr Dr. med. Nedim Yücel ein Projekt zusammen, dem er, gemeinsam mit seinem Kollegen und Freund Prof. Dr. med. Dieter Rixen, in den vergangenen Monaten viele Stunden des Recherchierens und Schreibens gewidmet hat. In den Jahren 2015 und 2019 entschieden sich die Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, die SCS Bildgebung auch in ihrer Praxis zu implementieren. Seither konnten sie sich von der Nutzung überzeugen und ihre Erfahrungen im eigenen DVT-Betrieb sammeln. Das erlangte Know-how stellen sie interessierten Ärzten nun im Fachbuch ***„Die digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie"*** zur Weiterbildung und Vorbereitung auf die Fach- und Sachkunde DVT zur Verfügung. In einem Gespräch haben die Autoren mit uns über das Buch und die Motivation gesprochen, dieses zu schreiben. Außerdem ermöglichen sie der SCS Society einen exklusiven ersten Einblick in Ihr Buch und in die abgebildeten Fallbeispiele, die mit dem SCS MedSeries® H22 DVT aufgenommen wurden.

Mit dem Einsatz der digitalen Volumentomografie in der Humanmedizin eröffnete sich für Ärzte und deren Patienten ein hochmodernes Diagnostik-Verfahren, das im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie nicht mehr wegzudenken ist. Die SCS MedSeries® H22 Klasse erstellt anspruchsvolle 3-D-Aufnahmen mit höchster Strahlenhygiene, Bildauflösung sowie Zeitersparnis für Patient, Praxis und Arzt. Mit dem breiten Indikationsspektrum eignet es sich zudem für zahlreiche Verletzungen der Extremitäten – all dies in der eigenen Peripherie, selbständig im Betrieb.

Tiefgreifendes DVT-Wissen auf 131 Seiten

„Herr Dr. Yücel und ich sind Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, D-Ärzte und betreiben jeweils eine eigene Praxisklinik mit ambulantem OP-Zentrum – und wir sind vor allem beide begeisterte Anwender der SCS Bildgebung. Die Idee, ein Buch über dieses Thema zu schreiben, rührt aus ebendieser Begeisterung und der Tatsache, dass es hierzu einfach noch keine Publikation gibt, die die Möglichkeiten des DVT umfassend darstellt. Alles, was ich in den Jahren der Anwendung gelernt und mir angeeignet habe, möchte ich anderen Kollegen nahebringen", reflektiert Herr Prof. Dr. Rixen über seine primäre Motivation, ein Buch über die eigene 3-D-Schnittbildgebung zu schreiben. Auch seinem Kollegen, Dr. Yücel, war es wichtig, der Ärzteschaft eine Hilfestellung an die Hand zu geben, die sie von Anfang an unterstützt – auch nach der Implementierung.

„Ich war der erste Anwender der SCS Bildgebung in Nordrhein-Westfalen, entsprechend war da für mich Vieles einfach Neuland. Aber ich war fasziniert von den Möglichkeiten, die man damit hat. Über die Jahre hinweg eignete ich mir einen großen Erfahrungsschatz in der Indikationsstellung, Befundung und in den zahlreichen kleinen, technischen Details an. Ich fand es wichtig, diese Informationen über

die Dimensionen des Systems zusammenzufassen, kompakt und praktisch in einem Buch, damit anderen Kollegen, die auch vom DVT begeistert sind, viel Mühe erspart bleibt. Das Buch bringt sie somit einfach schneller auf das aktuelle Wissen zum Thema."

Von erfahrenen Mentoren und dem SCS Team erlernen die Interessenten und künftigen Anwender in den Fach- und Sachkundeseminaren, sowie im Zuge des ***„Mentors & Protegés"***-Programms, den eigenständigen DVT-Betrieb. Das Buch hilft schon im Vorfeld dabei, sich optimal auf die Erlangung der Fachkunde vorzubereiten und kann entsprechend von allen genutzt werden, die sich mit der Perspektive der eigenständigen 3-D-Bildgebung in der Praxis beschäftigen, so Herr Dr. Yücel:

„Unser Fachbuch ist die Quintessenz aus den letzten Jahren, mit vielen praktischen Details und einer tiefgreifenden Darstellung der Möglichkeiten, die wir den Interessenten mitgeben möchten, um ihnen den Start in die digitale Volumentomografie zu erleichtern. Als Basis für die Seminare ist es wirklich wichtig, die hohe Qualität der Anwendung zu stärken und zu erhalten. Dieses hohe Niveau möchten wir als Chirurgen, Orthopäden und Unfallchirurgen auch nach außen klar zeigen. Wir sind in der Lage, so eine komplexe Diagnostik vernünftig und wissenschaftlich begleitet anzuwenden und wir können diese auch weitergeben. Die Publikation soll darüber hinaus spezifische Fragestellungen gezielt thematisieren und beantworten."

Von Anwendern für Anwender

Für die beiden Fachärzte war das Schreiben des Buches ein Projekt, das ihnen am Herzen lag und in dem sehr viel Liebe zum Detail steckt. Die intensive Recherche und Auseinandersetzung mit dem Thema ließ Herrn Prof. Dr. Rixen und Herrn Dr. Yücel noch tiefer in die Materie eintauchen, sorgte für einen breiteren Blickwinkel und ermöglichte es den Ärzten, über den klinischen Alltag hinauszuschauen.

„All das Wissen zum DVT-Betrieb, welches wir uns über die Jahre des eigenen Betriebes und in den letzten anderthalb Jahren, während der Arbeit am Buch, angeeignet haben, steckt nun in diesen Seiten.

Digitale Volumentomografie (DVT) – die bildgebende Methode der Zukunft

Die Digitale Volumentomografie (DVT) bzw. Cone Beam-CT ermöglicht es, in der orthopädisch-unfallchirurgischen Praxis unmittelbar verfügbare, hochaufgelöste Schnittbilder in exzellenter Qualität zu erstellen – und das mit geringerer Strahlenbelastung als bei der konventionellen CT. Dieses Werk gibt Ihnen einen Überblick über die Möglichkeiten dieser zukunftsweisenden bildgebenden Methode:

- **Einführung in die technischen Grundlagen**
- **Aufnahmetechnik, Bildbearbeitung und Dokumentation**
- **Umfangreiche Darstellung der Möglichkeiten der DVT anhand von ca. 400 Beispielabbildungen aus der Orthopädie und Unfallchirurgie**
- **Spezielle Anwendungen: Belastete Aufnahmen, VKB-Bohrkanäle, Implantate**
- **Befundung, Wirtschaftlichkeit und Fortbildung**

Die optimale Vorbereitung für die Fachkunde DVT und den praktischen Alltag mit der DVT!

Da wir beide schon einige Publikationen, auch international, veröffentlicht haben, wussten wir, dass wir einen ähnlichen Duktus beim Schreiben führen, der sich sehr gut ergänzt",

erzählt Herr Dr. Yücel. Auch die Freundschaft, die die beiden pflegen, hat dafür gesorgt, dass der Spaß am Projekt nicht zu kurz kam, betont Herr Prof. Dr. Rixen:

„Wir kennen uns inzwischen seit 1999 und haben in der Vergangenheit auch schon zusammengearbeitet. Es lag einfach nahe, dass wir gemeinsam so ein detailliertes und weitreichendes Werk schaffen können, das am Ende der gesamten Ärzteschaft dienlich ist. Daraus holt man auch die ganze Energie – die Perspektive, ein Gesamtwerk zu präsentieren, das jedem Interessierten hilft. Wenn wir nur einen Menschen mit dem Buch dabei unterstützen, den eigenen DVT-Betrieb effizient zu gestalten, dann haben wir eigentlich schon gewonnen."

Ein umfassendes Fachbuch zur digitalen Volumentomografie

Das Fachbuch ***„Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie"*** soll dem Leser als eine Einführung in die technischen Grundlagen der digitalen Volumentomografie behilflich sein. Auf 131 Seiten und in 400 Beispielabbildungen aus der O&U werden die Möglichkeiten und Vorteile des Verfahrens dargestellt sowie mit Fallbeispielen aus dem

Praxisalltag in einen praktischen Kontext gesetzt und veranschaulicht. Das Buch umfasst zusätzlich tiefgreifende Informationen rund um die Themen Aufnahmetechnik, Bildbearbeitung, Dokumentation, Befundung, Abrechnung und Fortbildung sowie zu speziellen Anwendungen, beispielsweise zu den belasteten Aufnahmen, VKB-Bohrkanälen und Implantaten. Somit ist es für den interessierten Anwender die optimale Vorbereitung für den Erwerb der Sach- und Fachkunde DVT. Erfahrene Anwender finden darin ausführliche Ratschläge, die ihnen dabei helfen, die DVT-Diagnostik im praktischen Alltag schnell und effizient einzusetzen.

Zukünftig wird die Frage zu klären sein, inwieweit und für welche Fragestellungen die digitale Volumentomografie in der Bildgebung der Orthopädie und Unfallchirurgie auch als primäres Diagnostikum die konventionelle Radiografie in 2 Ebenen ablösen wird. Bei optimierter Anwendung liegt die Strahlenbelastung auf vergleichbarem Niveau einer konventionellen Röntgenaufnahme in 2 Ebenen. Gerade im Bereich des Handgelenks/der Handwurzel, des Ellenbogengelenks, des Kniegelenks als auch im Bereich der Fußwurzel/des unteren Sprunggelenks sind Frakturen in der konventionellen Röntgenaufnahmetechnik häufiger aufgrund von Überlagerungen nicht sicher zu erkennen. Bisher erfolgen bei entsprechendem klinischem Befund und nicht abschließend beurteilbarem Röntgenbild ergänzende Spezialaufnahmen (z. B. Skaphoidaufnahmen) oder eine 3D-Diagnostik (z. B. mittels CT). Entsprechend ist anzunehmen, dass bei immer geringerer Strahlenbelastung der DVT-Technik und zeitgleich signifikant höherem Informationsgehalt der 3D-Bildgebung gegenüber der 2D-Bildgebung die 2D-Bildgebung in manchen Anwendungsgebieten der Orthopädie und Unfallchirurgie aufgrund des ALARA-Prinzips bei Vorhandensein beider Geräte nicht mehr zu rechtfertigen sein wird und das 2D-Verfahren von 3D-Verfahren abgelöst wird (werden muss).

Auszug aus dem Buch

Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München, S. 10.

Über die Autoren

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

In Geldern hat die OTS-Praxisklinik seit 2011 ihren Sitz. Herr Prof. Dr. Dieter Rixen, Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, umsorgt dort Patienten nach den modernsten operativen, wie konservativen Behandlungsverfahren. Um ihnen die bestmögliche Diagnostik zu ermöglichen, entschied sich die OTS-Praxisklinik 2019 für die Implementierung des SCS MedSeries® H22 DVT. So kann das Team die Patienten noch präziser und individueller einer qualitativen Therapie zuführen.

Dr. med. Nedim Yücel
Orthopaedicum Coesfeld

Der Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Herr Dr. med. Nedim Yücel, praktiziert seit 2008 am Orthopaedicum Coesfeld. Die Praxis wurde 2015 mit einem SCS MedSeries® H22 DVT ausgestattet, um den Patienten in den eigenen Räumen das modernste Diagnostik-Verfahren bieten zu können – denn die Qualität und Sicherheit der Behandlung steht für den Facharzt und sein Team im Zentrum ihrer Bemühungen.

Lassen Sie sich inspirieren!

Das Fachbuch ***„Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie“*** von Prof. Dr. med. Dieter Rixen und Dr. med. Nedim Yücel erschien im Dezember 2022 beim Elsevier Verlag. Erhältlich online und im Fachbuchhandel unter der ISBN 978-3-437-23003-5.

Einfach QR-Code scannen und selbst informieren.

Grundglied Fraktur D III

3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

25-jähriger Patient. Dem Patienten war 2 Tage zuvor auf einer Baustelle der Bügel einer Mulde, etwa 30 kg schwer, aus 80 cm Höhe auf die rechte Hand gefallen.

Die Erstversorgung erfolgte auswärts mit der Diagnosestellung einer Spiralfraktur D III rechts ohne Gelenkbeteiligung, Wundversorgung (mit Hautnaht), Anlage eines Twin-Tape-Verbands und einer Intrinsic-plus-Schiene. Aktuell erfolgte die Vorstellung zur Nachbehandlung. Da dem Patienten kein Bildmaterial mitgegeben wurde und sowohl anamnestisch als auch klinisch weitere Frakturen nicht ausgeschlossen werden konnten, erfolgte zunächst die Durchführung erneuter konventioneller Röntgenaufnahmen der Hand in 2 Ebenen bei angelegter Schiene. Die Röntgenbilder zeigen eine Grundgliedfraktur D III, eine Gelenkbeteiligung ist nicht sicher auszuschließen, in Ergänzung ist die Achsenstellung nicht sicher beurteilbar.

Aufgrund der fehlenden Voraufnahmen und der unklaren Interpretation der aktuellen Röntgenbilder erfolgte eine DVT. Diese zeigt eine D-III-Grundglied-Mehrfragmentfraktur mit Spiral- und Querkomponente und seitlicher geringer Beteiligung des PIP-Gelenks sowie Dislokation, Achsfehlstellung und leichte Rotationsfehlstellung. Kein Hinweis auf Fraktur der weiteren Finger oder der mitabgebildeten Anteile der Mittelhandknochen. Aufgrund der in der DVT dargestellten mehrfragmentären Frakturform, Stellung und seitlich geringen Gelenkbeteiligung erfolgte die operative Versorgung der Fraktur.

Fallbilder ab Seite 40

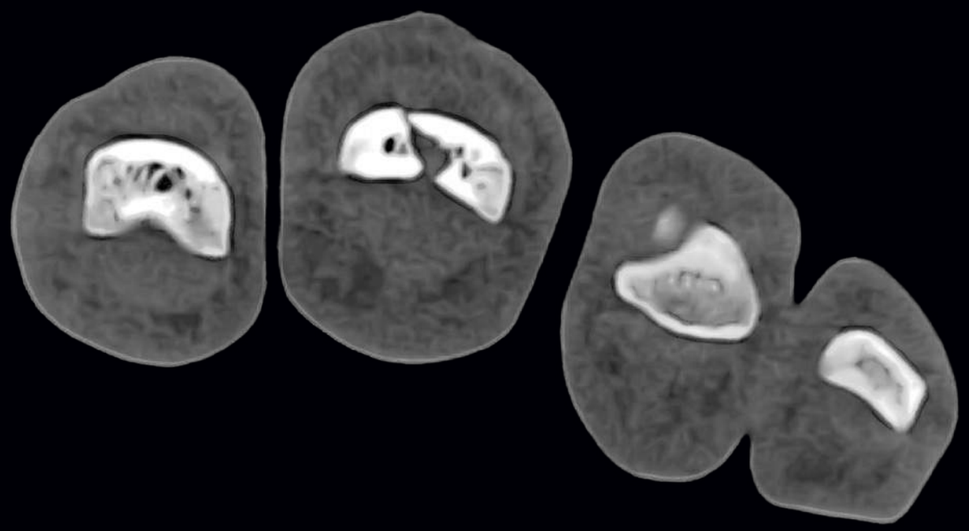
Dr. med. Nedim Yücel
Orthopaedicum Coesfeld

Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

2-D

Grundglied Fraktur D III

DVT • multiplanare Ansicht



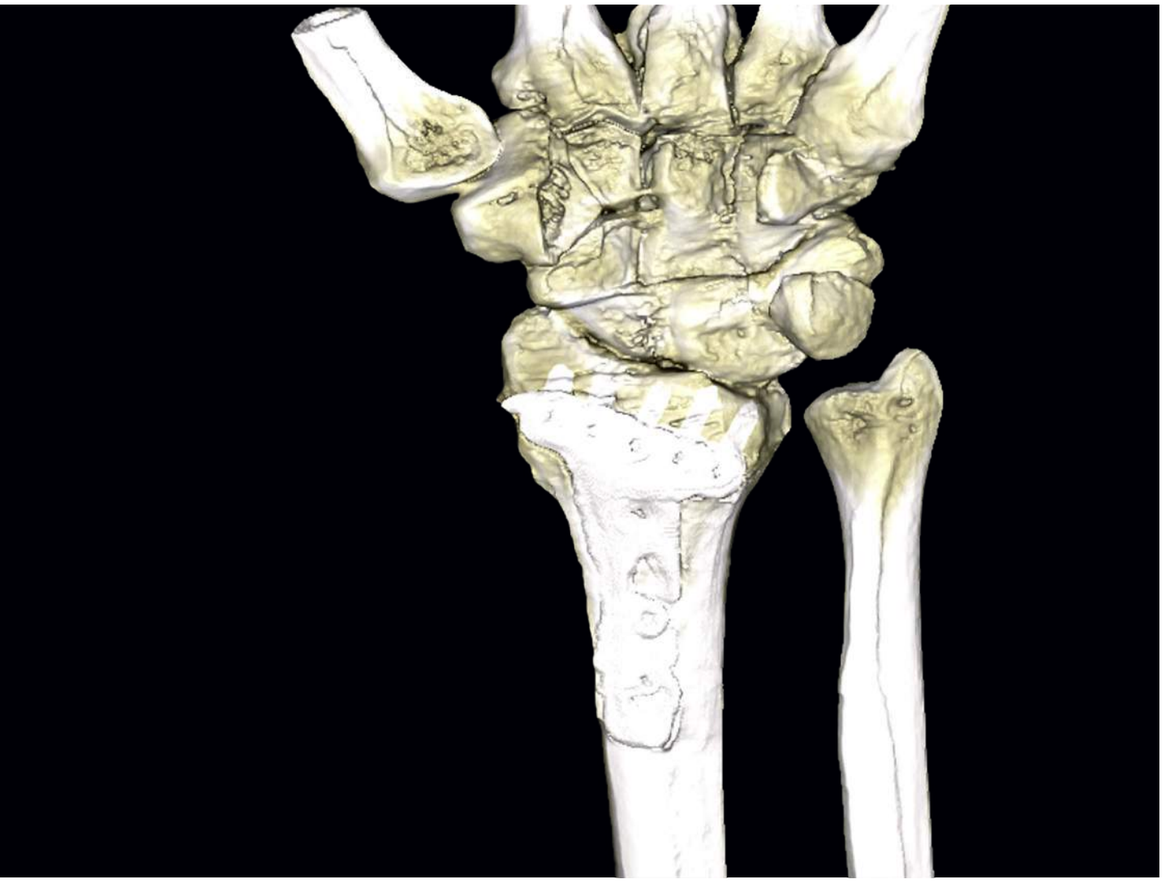
Axialer Schnitt

Koronaler Schnitt

Sagittaler Schnitt

3-D-Rekonstruktion

Postoperative Kontrolle bei volarer Plattenosteosynthese einer distalen intraartikulären Radiusextensionsfraktur



3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Die 56-jährige Patientin erlitt durch einen Sturz auf die linke Hand eine distale dislozierte Radiusextensionsfraktur vom Typ AO 2R3C2. Die primäre Diagnostik und offene Frakturversorgung mittels Plattenosteosynthese erfolgten auswärtig. Die Patientin stellte sich zur postoperativen Nachsorge vor.

Zum Ausschluss einer relevanten Stufenbildung im Bereich der distalen Radiusgelenkfläche postoperativ wurde eine ergänzende digitale Volumentomografie mit Metallsuppression durchgeführt. Hier zeigte sich eine verbliebene intraartikuläre Stufenbildung sowie ein leicht aufgeweiteter skapholunärer Spalt.

Fallbilder ab Seite 44

Dr. med. Nedim Yücel
Orthopaedicum Coesfeld

Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Postoperative Kontrolle einer volaren Plattenosteosynthese mit intraartikulärer Schraubenlage bei distaler Radiusfraktur

3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Die 76-jährige Patientin erlitt einige Monate zuvor eine distale Radiusfraktur links, die auswärts osteosynthetisch versorgt wurde. Die Patientin stellte sich bei anhaltenden Beschwerden im linken Handgelenk vor. Die durchgeführte DVT zeigt zwar eine adäquate Reposition der Fraktur, jedoch auch eine intraartikuläre Schraubenspitzen-Lage der dritten Schraube von radial. Diese Schraubenspitze scheint das proximale Os scaphoideum zu irritieren. Eine zeitnahe Metallentfernung wurde empfohlen.

Fallbilder ab Seite 46

Dr. med. Nedim Yücel
Orthopaedicum Coesfeld

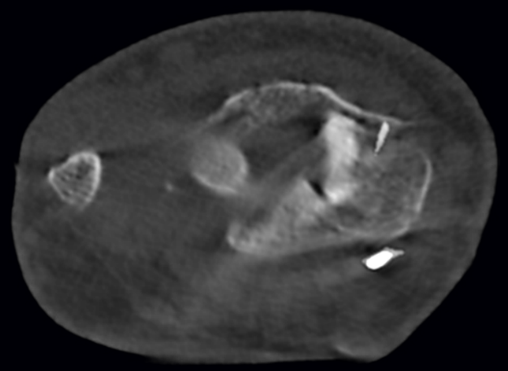
Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Post-OP Kontrolle bei volarer Plattenosteosynthese einer distalen intraartikulären Radiusextensionsfraktur

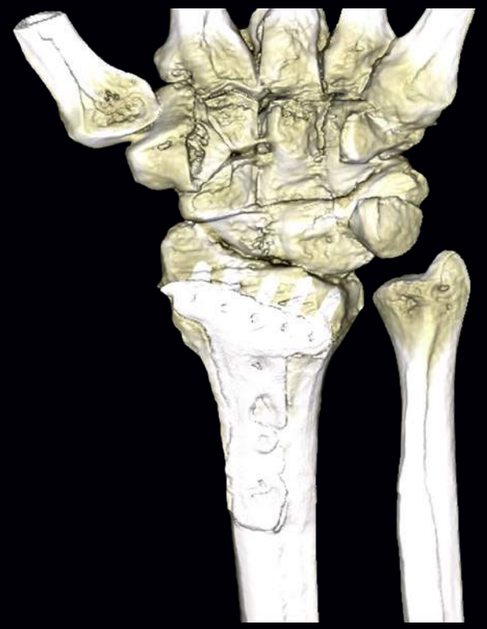
DVT • multiplanare Ansicht

Koronaler Schnitt

Sagittaler Schnitt



Axialer Schnitt

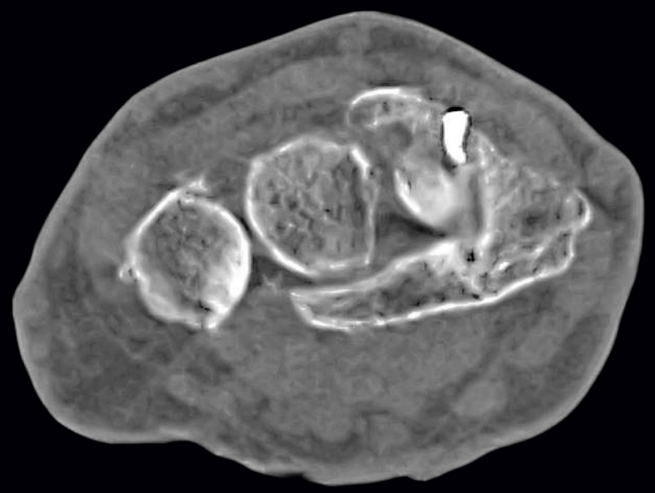


3-D-Rekonstruktion

Post-OP Kontrolle einer volaren Plattenosteosynthese mit intraartikulärer Schraubenlage bei distaler Radiusfraktur

DVT • multiplanare Ansicht

Koronaler Schnitt



Axialer Schnitt

Sagittaler Schnitt

3-D-Rekonstruktion

Mehrfragmentfraktur proximale Ulna/Processus coronoideus

3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

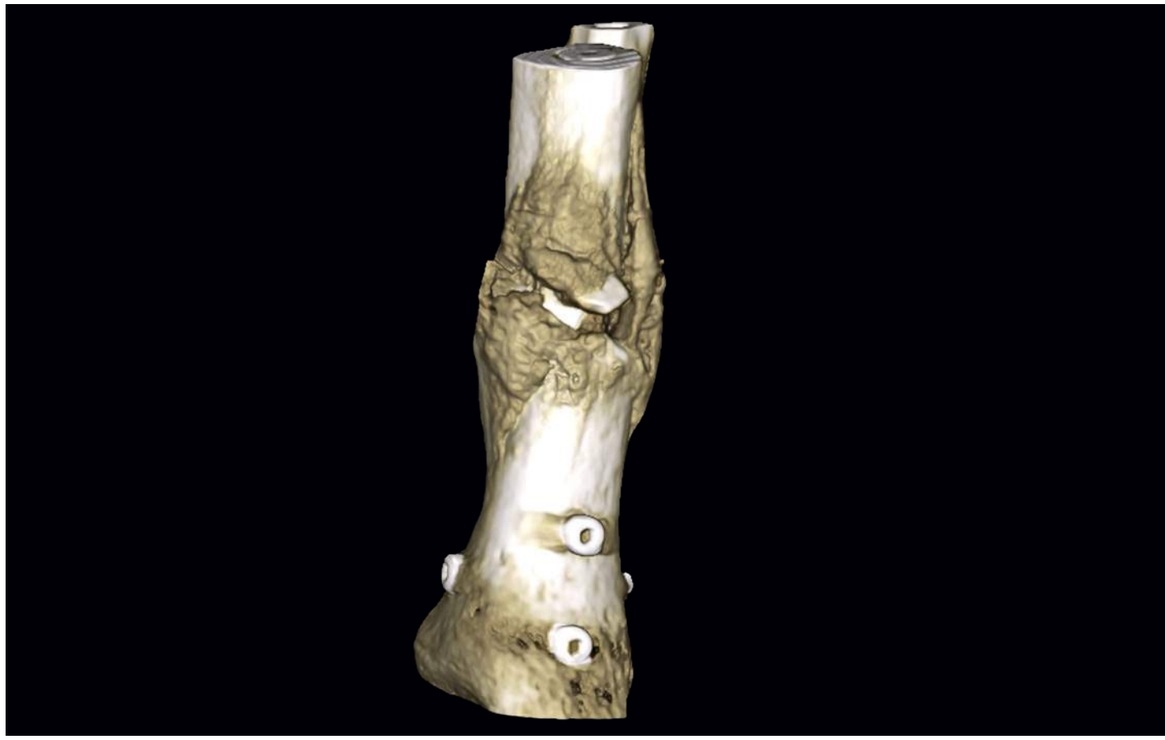
59-jähriger Patient. Vor einer Woche Stolpersturz auf den rechten Unterarm. Klinisch mäßige schmerzhafte Bewegungseinschränkung im Humeroulnar- und Humeroradialgelenk. Begleitende deutliche Hämatombildung und Schwellung. In der DVT zeigt sich eine nicht dislozierte Mehrfragment-Fraktur der proximalen Ulna (Processus coronoideus) mit Gelenkbeteiligung im Bereich des Humeroulnargelenks. Kein Hinweis auf eine knöcherne Verletzung im Bereich des Humeroradialgelenks. Nur geringe degenerative Veränderungen, kein Hinweis auf einen freien Gelenkkörper. Bis auf den Frakturbereich ansonsten regelrechte Gelenkartikulation.

Fallbilder ab Seite 50

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Osteosynthetisch versorgte distale Unterschenkelfraktur



3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

28-jähriger Patient. 3 Monate zuvor sei dem Patienten bei der Arbeit ein Hubstapler gegen den rechten Unterschenkel gefahren. Primärversorgung der II° offenen Unterschenkelfraktur rechts im auswärtigen Krankenhaus mittels Unterschenkel-Marknagel-Osteosynthese. Vorstellung bei uns bei anhaltenden Beschwerden und Anschwellung im distalen Unterschenkelbereich beim Versuch eines Belastungsaufbaus.

In der DVT zeigt sich eine distale Unterschenkel-Mehrfragmentfraktur mit Marknagelversorgung der Tibia und Plattenosteosynthese der Fibula. Regelrechte Implantatlage ohne Lockerungszeichen. Regelrechte Achsenstellung der Fibulafraktur. Geringfügige Achsenabweichung der Frakturstellung der Hauptfragmente der Tibia mit splitterförmiger Verteilung der weiteren Tibiafragmente. Wolkige Kallusbildung in vielen Bereichen der Tibiafraktur erkennbar– als Hinweis auf eine verzögerte Frakturheilung bzw. beginnende hypertrophe Pseudarthrose. Die Artefaktauslösung der Schrauben wurde durch einen besonderen Rechenmodus des DVT weitestgehend unterdrückt.

Fallbilder ab Seite 52

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

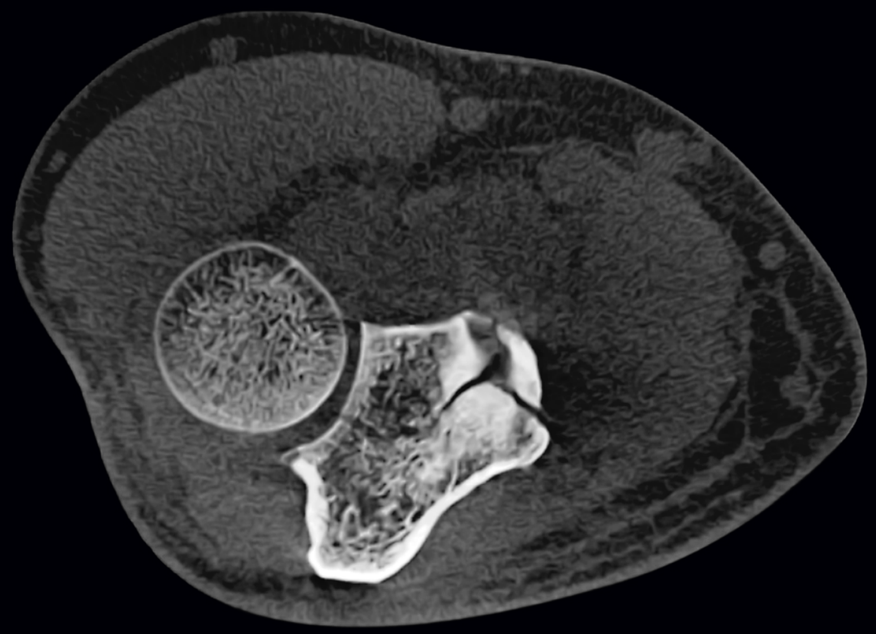
Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Mehrfragmentfraktur proximale Ulna/Processus coronoideus

DVT • multiplanare Ansicht

Koronaler Schnitt

Sagittaler Schnitt

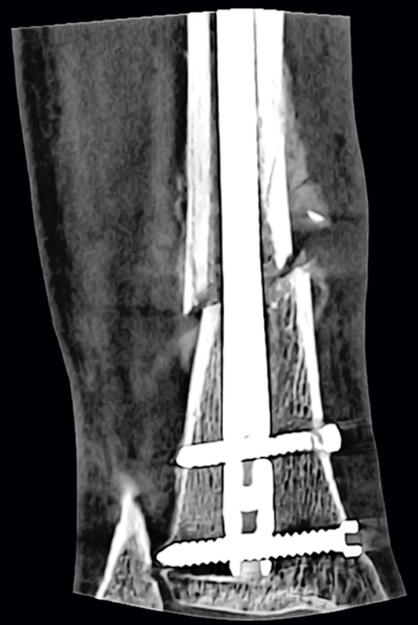


Axialer Schnitt

3-D-Rekonstruktion

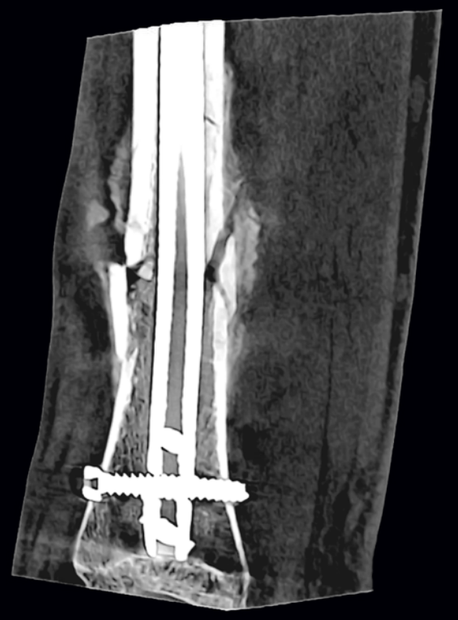
Osteosynthetisch versorgte distale Unterschenkelfraktur

DVT • multiplanare Ansicht



Koronaler Schnitt

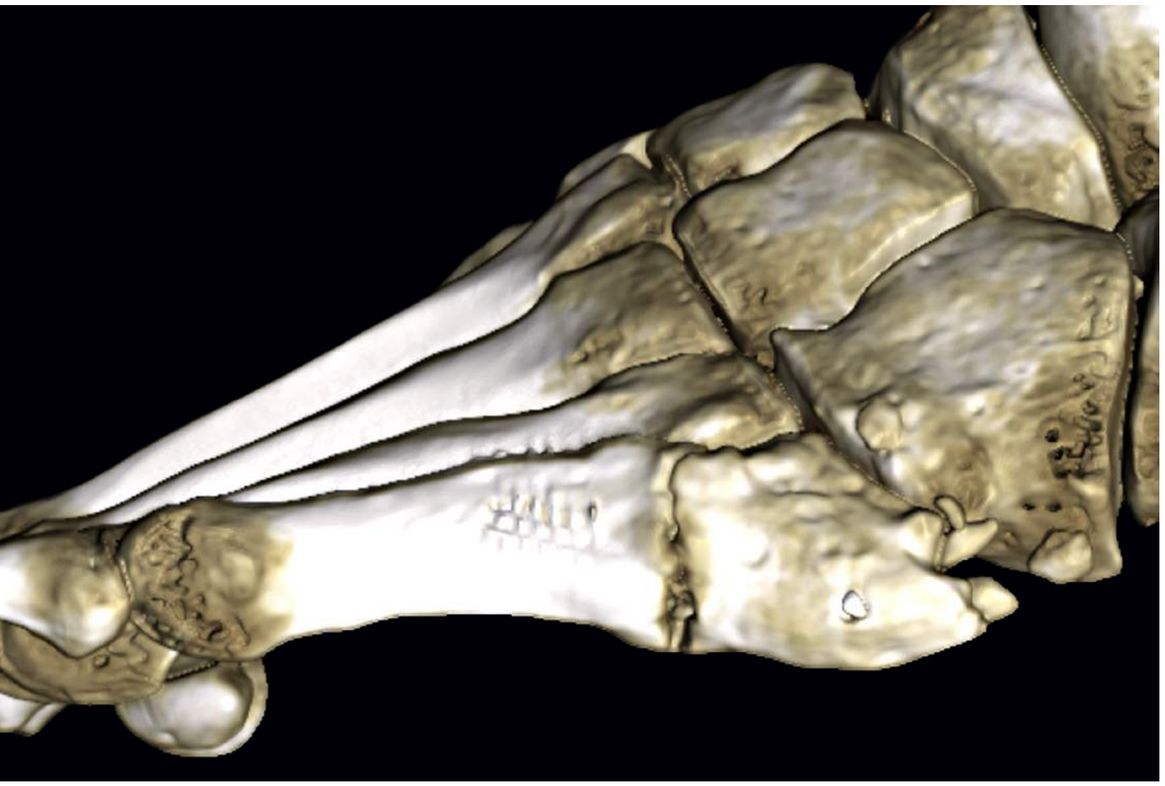
Axialer Schnitt



Sagittaler Schnitt

3-D-Rekonstruktion (Sicht von ventral & medial)

Pseudarthrose MFK-V-Fraktur nach Osteosynthese



3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Anlass der DVT war ein Unfallereignis am Tag zuvor. Dem 27-jährigen Patienten wurde beim Fußballspiel auf den linken Fuß im Bereich der MFK-V-Basis getreten. Im Jahr zuvor erfolgte bereits eine operative Versorgung einer MFK-V-Fraktur mit Revisionseingriff bei verzögerter Knochenbruchheilung 3 Monate später und dadurch noch einliegender Restschraube intramedullär.

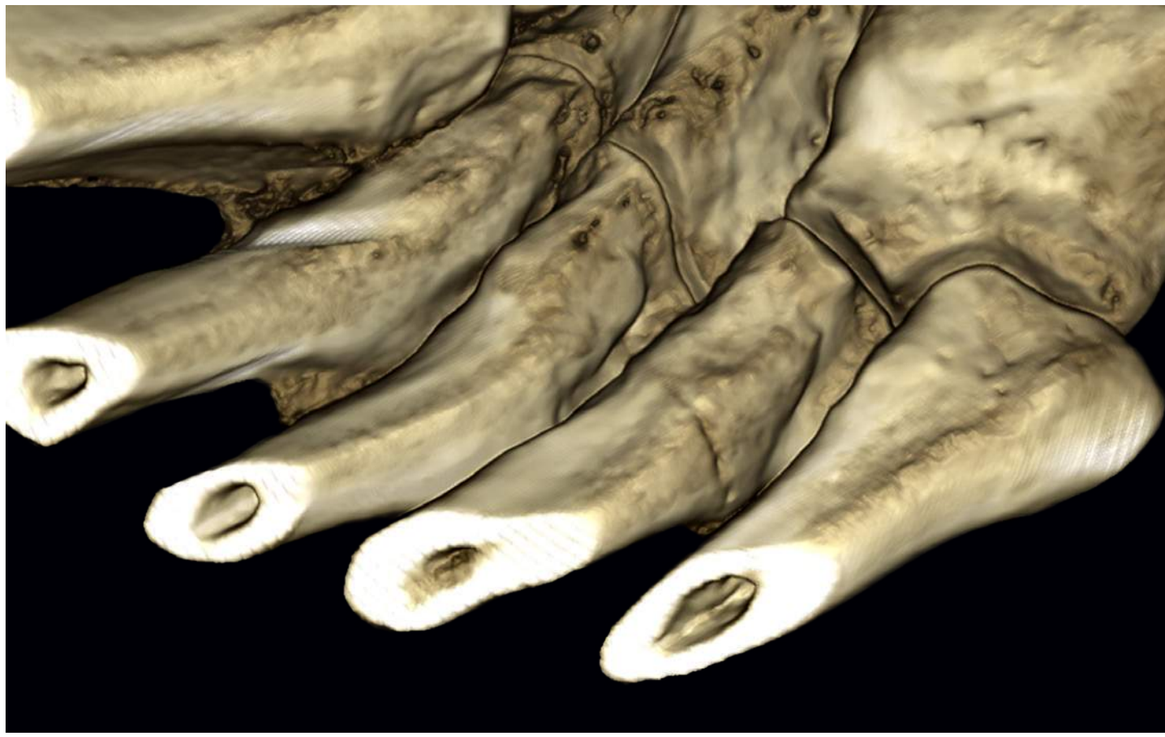
In den DVT-Bildern zeigt der MFK-V proximal dorso-medial eine geringe kortikale Ausheilung der ehemaligen MFK-V-Fraktur, während latero-plantar noch ein deutlicher Pseudarthrosenspalt zu erkennen ist. Kein sicherer Hinweis auf eine frische Re-Fraktur in diesem Bereich. Insbesondere kein Hinweis auf eine frische Fraktur im distalen Verlauf des MFK-V oder in den mitabgebildeten weiteren Metatarsalia. Die DVT zeigt weiterhin die korrekte intraossäre Lage der Schraube. Die Artefaktauslösung der Schraube wurde durch einen besonderen Rechenmodus des DVT unterdrückt.

Fallbilder ab Seite 56

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Fissur Mittelfußknochen IV



3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

17-jährige Patientin. 4 Tage nach einem Unfall. Beim Fußballspiel habe eine Gegenspielerin der Patientin gegen die Zehen getreten. Erhebliche Schmerzen, insbesondere bei Belastung. Die DVT zeigt eine nicht dislozierte Fraktur des proximalen MFK-IV und erfolgte nicht zuletzt auch zum Ausschluss weiterer Frakturen im übersichtsradiologisch überlagerten und daher nur bedingt beurteilbaren Fußwurzelbereich.

Fallbilder ab Seite 58

Prof. Dr. med. Dieter Rixen
OTS-Praxisklinik Geldern

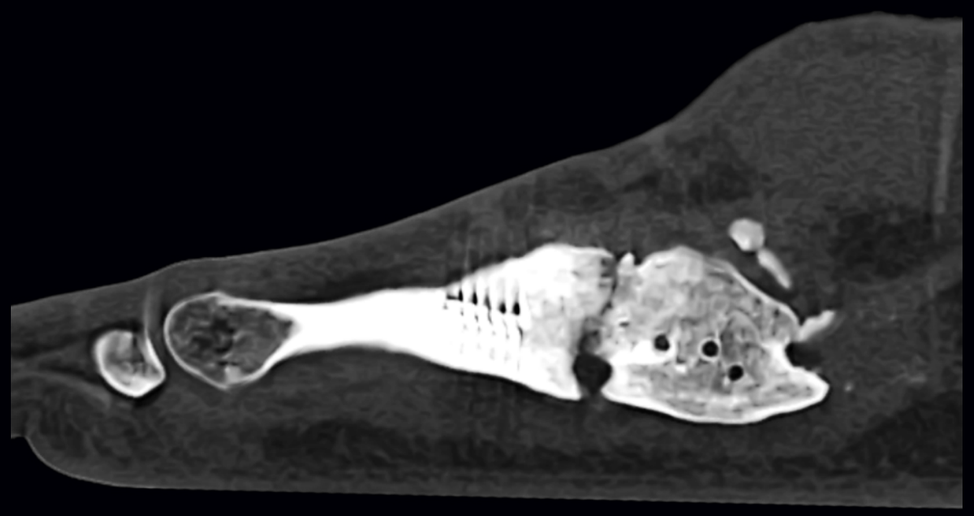
Aus: Rixen, Yücel, Digitale Volumentomografie in Orthopädie und Unfallchirurgie, 1. Auflage 2023 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München.

Tipps und Tricks

Es ist für die Darstellung der kleinen Knochen im Vorfußbereich besonders wichtig, die Aufnahmen ***„wackelfrei“*** durchzuführen, um eine optimale Bildqualität ohne Bewegungsartefakte zu erzielen.

Pseudarthrose MFK-V-Fraktur nach Osteosynthese

DVT • multiplanare Ansicht



Sagittaler Schnitt

3-D-Rekonstruktion

Fissur Mittelfußknochen IV

DVT • multiplanare Ansicht

Axialer Schnitt

Sagittaler Schnitt

3-D-Rekonstruktion