Die SCS Bildgebung im Bereich der oberen HWS

Flächendeckender Einsatz des DVT

Dr. med. Michael Schaufler · GelenkCentrum 30

In Fellbach, an der nordöstlichen Stadtgrenze Stuttgarts, behandelt das GelenkCentrum30 Patienten mit operativer und konservativer Kompetenz auf höchstem Niveau. Der Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dr. med. Michael Schaufler, leitet die Privatpraxis, deren diagnostische Tätigkeit sich zunächst auf das klassische Röntgen und die Sonographie beschränkte.

Im November 2019 entschied sich der Facharzt, sein Diagnostikspektrum mit dem SCS MedSeries® H22 zu erweitern. In einem kurzen Interview haben wir mit ihm über die 3-D-Schnittbildgebung gesprochen. Zusätzlich dazu möchte Herr Dr. Schaufler mit seinem Fachartikel ***„Die SCS Bildgebung im Bereich der oberen HWS“*** gesondert über den Einsatz des Systems in der O&U informieren.

Ein großer Gewinn für die Traumadiagnostik

„Eine ergänzende bildgebende Diagnostik im Schnittbildverfahren habe ich schon immer als sinnvoll betrachtet. Mich hat gestört, dass der Patient häufig nicht gleich einen Termin bekam und ich ihn zwei Wochen nach seiner initialen Vorstellung in der Praxis erst wieder gesehen habe. Diese lange Verzögerung, die dadurch entstand, dass der Patient die Aufnahmen in einer anderen Einrichtung anfertigen lassen musste, fiel mit der Implementierung der SCS Bildgebung endlich weg. Inzwischen ist sie aus unserem klinischen Alltag nicht mehr wegzudenken“,

erzählt Herr Dr. Schaufler über die Hintergründe zur Entscheidung, das DVT für seine Praxis anzuschaffen. Er schätzt dabei nicht nur die hochauflösenden Bilder, die in der Fraktur- und Traumadiagnostik besonders wertig sind, sondern auch das leichte Handling des Systems:

„Meine Kollegen und Mitarbeiter empfinden die Handhabung als deutlich angenehmer.“

Bei den Patienten stößt das DVT ebenfalls auf positive Resonanz:

„Es kommt wirklich gut bei den Patienten an. Für sie ist es wichtig, dass man ihnen den Befund verständlich erklärt – mit den Aufnahmen aus der SCS Bildgebung ist dies auch ganz leicht möglich. Oftmals begrüßen wir Patienten in unserer Praxis, auf dessen herkömmlichen Röntgenbildern aus der Klinik oder anderen Praxen nichts zu sehen ist, während die anschließende DVT-Aufnahme ganz eindeutig eine Fraktur sichtbar macht.“

Eine solch genaue Diagnostik, die zudem dafür sorgt, dass langwierige Terminketten entfallen, schlägt auch unter den Patienten Wellen. So berichtet Herr Dr. Schaufler, dass viele Patienten ihre Familienmitglieder über die Möglichkeit der DVT-Untersuchung informieren, woraufhin diese gezielt das GelenkCentrum30 aufsuchen. Für viele Praxisinhaber stellt sich zunächst die Frage, ob sich die Anschaffung überhaupt lohnt. Für den Facharzt, der seit der Implementierung sogar noch neue Patienten allein durch das DVT hinzugewinnen konnte, hat sich die Installation gelohnt.

> *Ich war zunächst auch skeptisch über eine Investition in dieser Größenordnung. Die Frage, ob sich eine solche lohnt, kann ich mit einem ganz großen „Ja“ beantworten.*

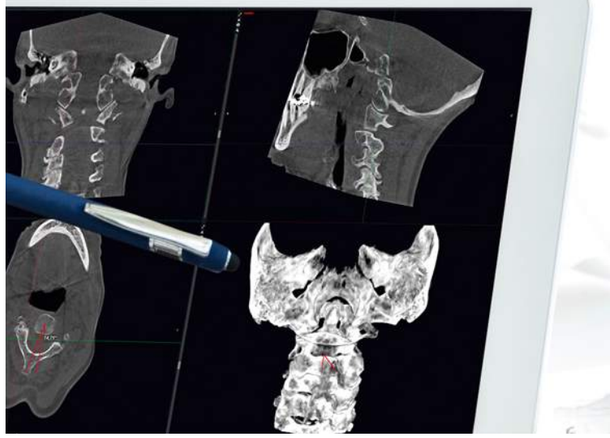
Unverzichtbar in der eigenen Diagnostik

Einer Praxis, die sich auf Traumatologie spezialisiert hat, die Wert darauflegt, Patienten möglichst umfassend und persönlich aus einer Hand zu betreuen, legt Herr Dr. Schaufler die Implementierung der SCS Bildgebung ans Herz. Für ihn ist es in ganz vielen Fällen die bessere Diagnostik im Vergleich zum Nativröntgen und eine vernünftige Alternative, wenn man vermeiden möchte, dass Patienten zur weiterführenden bildgebenden Diagnostik aus der Praxis weggeschickt werden müssen. Im GelenkCentrum30 ist das DVT zu einem Instrument geworden, das das Team im Arbeitsalltag nicht mehr missen möchte – egal ob konservative Therapie, Operationsplanung am Vorfuß, Beurteilungen von Frakturfolgen oder bei traumatologischen Fragestellungen und Prothesenlockerungen.

Ein breites Indikationsspektrum für individuelle Fälle

Die Indikationen, bei denen die 3-D-Schnittbildgebung Anwendung findet, sind im GelenkCentrum30 vielfältig. Bei allen Fragestellungen, bei denen sich das Team mit der Knochenheilung in den Extremitäten auseinandersetzt, kommt das System zum Einsatz. Als Facharzt mit Schwerpunkt an den großen Gelenken, speziell dem Knie- und Sprunggelenk sowie der Schulter, schätzt er das große Indikationsspektrum und die Möglichkeit zur belasteten Aufnahme sehr.

„Wir sehen Veränderungen im DVT einfach viel früher und zuverlässiger. Speziell bei Frakturen, bei denen nicht ganz klar ist, ob eine knöcherne Durchbauung stattfindet oder nicht, nutzen wir es ganz häufig – und auch bei der Beurteilung der Strukturen am einliegenden Metall. Im CT oder im Kernspintomographen ist dies so nicht möglich. Wir wenden es sogar bei der Frage nach Prothesenlockerungen an. Das ist einfach sagenhaft, dass wir genau in diesen Bereich jetzt einen Einblick haben, den wir sonst nur schwer einsehen können.“



Beschwerden im Halswirbelsäulenbereich sind ein eher häufig vorkommendes Krankheitsbild in der Praxis des niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen.

Dr. med. Michael Schaufler · GelenkCentrum30
Fellbach · Stuttgarter Str. 30 · 70736 Fellbach

E-Mail: m.schaufler@t-online.de
Telefon: 0157 77208558

Das Literaturverzeichnis ist beim Autor erhältlich.

Einleitung

In der orthopädisch-unfallchirurgischen Praxis ist die klassische konventionelle 2-D-Röntgenaufnahme heute wohl noch das häufigste Verfahren zur Abklärung der knöchernen Verhältnisse im Bereich der HWS. Das konventionelle Röntgen wird nach Unfällen und Verletzungen eingesetzt, aber eben auch zur Primärdiagnostik bei sonstigen Veränderungen im Bereich der HWS, insbesondere beim älteren Patienten.

Trotz der inzwischen breiten Verfügbarkeit der Kernspintomographie werden auch heute noch klassische Röntgenaufnahmen angefertigt und sei es nur aus forensischen Gründen. Ein Grund liegt also darin, dass ein Behandler durch die Röntgenaufnahme ausschließen möchte, einen relevanten Schaden, wie z.B. eine Fraktur oder eine andere Gefahrenlage zu übersehen und dafür möglicherweise in Haftung genommen werden kann. Selbstverständlich ist es auch wichtig sicherzustellen, dass z.B. der Verdacht auf Vorliegen einer funktionellen ***„Blockierung“*** sich nicht als Fehlinterpretation einer Blockwirbelbildung oder einer funktionellen arthrotisch bedingten Einsteifung der kleinen Wirbelgelenke herausstellt und einer nutzlosen oder gar schädigenden ***„mobilisierenden Therapie“*** zugeführt wird.

Ein anderer Grund liegt sicherlich in der unmittelbaren Verfügbarkeit. Hinzu kommt, dass zahlreiche medizinische Klassifikationen auf konventionellen Röntgenaufnahmen beruhen.

Stellenwert der Nativ-Röntgendiagnostik der HWS

Schönberger schreibt zum Stellenwert der konventionellen Röntgendiagnostik im Bereich der Halswirbelsäule in seinem Standardwerk ***„Arbeitsunfall und Berufskrankheit“*** in der Ausgabe von 2017:

„Es gilt inzwischen als unstreitig, dass die Nativ-Röntgendiagnostik der HWS zum Nachweis einer Verletzung nur dann ein Ergebnis zeigt, wenn eine strukturelle Läsion, insbesondere mit knöcherner Beteiligung, eingetreten ist. Diese Fallgestaltungen sind jedoch extrem selten. Unter forensischen Aspekten gilt die primäre Röntgenbildfertigung der HWS jedoch nach wie vor als Standard. “ (9)

In der S1 Leitlinie ***„Beschleunigungstrauma der Halswirbelsäule“*** der Deutschen Gesellschaft für Neurologie aus dem Jahr 2020 wird empfohlen, die Notwendigkeit der Durchführung einer radiologischen Diagnostik im Bereich der HWS in Anlehnung an die ***„Canadian C-spine rule“*** abzuschätzen. (2) Diese Empfehlung findet sich u.a. in identischer Weise in der AWMF- S1-Leitlinie ***„Verletzungen der oberen Halswirbelsäule“*** der DGU von 2018 (Grafik siehe Folgeseite).

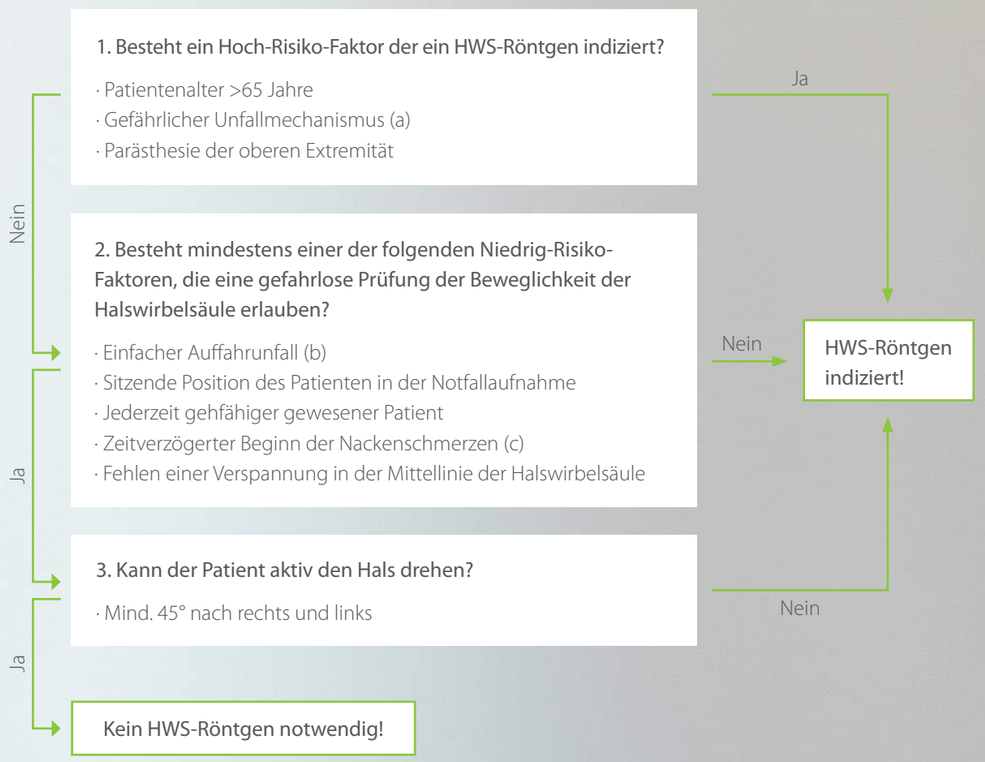
In der S1-AWMF-Leitlinie der DGU zu Verletzungen der oberen Halswirbelsäule aus dem Jahr 2018 findet sich allerdings zur Wertigkeit der Nativ-Röntgendiagnostik folgende, eher ernüchternde, Aussage:

„Die konventionelle Röntgendiagnostik weist eine geringe Sensitivität und Spezifität für HWS-Verletzungen auf. Dies gilt insbesondere für Verletzungen der oberen HWS.“ (11)

Als besser geeignete Verfahren der ersten Wahl in der Bildgebung, im Bereich der oberen HWS, werden das CT sowie ergänzend das MRT angeführt.

Was für den Nachweis knöcherner Verletzungen gilt, hat selbstverständlich auch Gültigkeit für sonstige knöcherne Veränderungen im Bereich der oberen HWS. Arthrotische Kopfgelenke, Arthrosen der Atlantoaxialgelenke, Spondylarthrosen oder auch atlantodentale Arthrosen, Densaureolen, Rotationsfehlstellungen oder auch eine Dezentrierung des Dens – all dies ist auf herkömmlichen 2-D-Röntgenaufnahmen häufig nicht, oder zumindest nicht ausreichend gut, beurteilbar.

S1-AWMF-Leitlinie



Diagnostischer Algorithmus zur Entscheidungsfindung, ob eine Röntgenuntersuchung der HWS notwendig ist. Orientiert an der Canadian C-Spine-Rule (n. Stiell) zur Notwendigkeit der Immobilisation der HWS. Anwendbar nur bei wachen (GC 15) und stabilen Unfallpatienten zur Abklärung einer HWS-Verletzung.

a) Gefährlicher Unfallmechanismus:

· Sturz aus einer Höhe von über einem Meter oder mehr als 5 Treppenstufen
· Axiale Kraftauswirkung auf den Kopf (z.B. nach Kopfsprung ins flache Wasser)
· Verkehrsunfall mit hoher Geschwindigkeit (>100 km/h), mit Überschlag des Fahrzeugs oder Herausschleudern der Insassen aus dem Fahrzeug
· Zweiradunfall

b) „Einfacher" Auffahrunfall schließt aus:

· Zusammenstoß mit entgegenkommenden Fahrzeugen
· Zusammenstoß mit Bus oder LKW
· Fahrzeugüberschlag
· Zusammenstoß mit hoher Geschwindigkeit

c) Zeitverzögerter Beginn der Nackenschmerzen

· Nicht unmittelbar nach dem Unfall

Der „Gamechanger"

Seit einigen Jahren hat sich die sogenannte ***„Cone Beam Computertomographie"*** (CBCT) / Digitale Volumentomographie (DVT) bei Anwendungen im Bereich der Zahnmedizin, MKG-Chirurgie und HNO-Heilkunde als bildgebendes Standardverfahren zunehmend und beinahe flächendeckend durchgesetzt. Nicht zuletzt durch das Engagement des BVOU ist das Verfahren zwischenzeitlich auch im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie seit ca. 10 Jahren im Einsatz, fest etabliert und wird sich aufgrund der genannten Vorteile voraussichtlich zunehmend flächendeckend ausbreiten. Durch den Erwerb einer entsprechenden Fachkunde durch z.B. im Bereich der Anwendung von Röntgenstrahlen bereits qualifizierte Orthopäden und Unfallchirurgen ist der Betrieb im niedergelassenen Bereich grundsätzlich problemlos möglich.

Zur methodischen Einordung des neuen Verfahrens schreibt die Strahlenschutzkommission im Jahr 2015:

„Da sowohl CBCT als auch konventionelle CT (heute fast ausschließlich Multidetektor-CT, MDCT) computertomographische Methoden sind, ist es schwer, ein Merkmal zu definieren, das beide Methoden klar voneinander unterscheidet."

Die Vorteile des Verfahrens liegen in seiner – sogar im Vergleich zum herkömmlichen MDCT – überlegenen Ortsauflösung bei deutlich reduzierter Strahlenbelastung, die bei modernen Untersuchungsprotokollen im oder unter dem Bereich der konventionellen Röntgendiagnostik liegen können. Dies gilt besonders dann, wenn Aufnahmen in mehreren Ebenen / Projektionen angefertigt werden müssen (Nardi 2018):

„In head and cervicall spine scans, the effective dose of CBCT was evidently lower (around one-tenth) than MSCT. CBCT showed superior spatial resolution (MTF) but inferior CNR than MSCT)." (18)

Ein Blick in den Praxisalltag zeigt die Wertigkeit der DVT im Bereich der HWS, was nachfolgend an zwei exemplarisch ausgewählten Fallbeispielen eindrucksvoll verdeutlicht wird. Das bei den nachfolgend aufgeführten Fallbeispielen eingesetzte DVT konnte zudem mit den SULD-Untersuchungsprotokollen (***„Super-Ultra-Low-Dose"***) eine resultierende Dosis nachweisen, die das 2-D-Röntgen in 2 Ebenen unterbietet. (Quelle Artikel Koivisto et.al.)

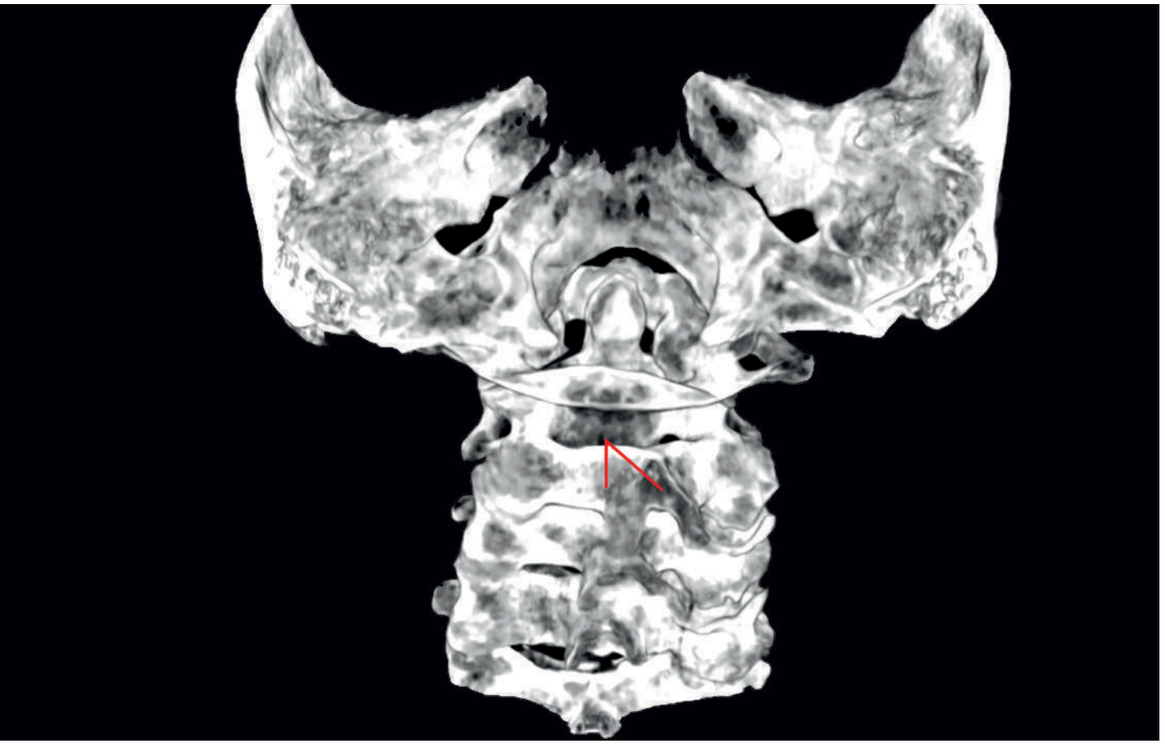
Fazit

Der Einsatz der Nativ-Röntgendiagnostik ist zur Abklärung von knöchernen Veränderungen aller Art und Unfallfolgen im Bereich der oberen HWS eher ungeeignet.

Aus der Tatsache, dass diese Art der Bildgebung nach wie vor flächendeckend in vielen Fällen zum Einsatz kommt, in denen nach übereinstimmender Expertenmeinung entweder die Indikation für eine solche Untersuchung gar nicht gegeben ist, weil sozusagen nur ein ***„forensischer Standard"***, in Anlehnung an die Ausführungen von Schönberger, befolgt wird, was zuallererst die Frage nach der Missachtung des Strahlenschutzes aufwirft, oder aber das Verfahren bei gegebener Indikation zur Abklärung der Fragestellung nicht oder höchst unzulänglich geeignet ist, ergibt sich eindeutig Regelungsbedarf.

Die DVT, als ***„HANDS-ON-CT"*** in der orthopädisch-unfallchirurgischen Praxis, erweitert die möglichen Optionen, führt durch die hochauflösenden Schnittbilder zu einer deutlich verbesserten Beurteilungsfähigkeit bei gleichzeitig sehr geringer Dosis und definiert dadurch den gültigen medizinischen Standard neu.

AARF (atlanto-axiale-Rotationsfehlstellung) Kasuistik 1



3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Im hier vorliegenden Fall einer 62-jährigen Patientin lässt sich in der multiplanaren Darstellung eine Vielzahl von Veränderungen sehen, die so, bzw. in dieser Deutlichkeit im Nativröntgen niemals zu erkennen gewesen sind/wären. Kein HWS-Trauma in der Vorgeschichte, rheumatische Grunderkrankung nicht bekannt, allerdings ein schwerer und hochfieberhafter Verlauf einer Scharlacherkrankung im Kindesalter als möglicher Hinweis auf das Vorliegen eines Grisel-Syndroms im Kindesalter.

Zum einen lässt sich – neben der skoliotischen Seitauslenkung der HWS – exakt bestimmen, dass zwischen C1 und C2 eine Rotationsfehlstellung (AARF) von ca. 15° besteht. Dann erkennt man deutlich die spondylarthrotischen Veränderungen von C2 bis C4 auf der rechten Seite, aber auch die deutlich besseren knöchernen Verhältnisse linksseitig in den gleichen Etagen. Zuletzt ist auch deutlich erkennbar, dass hier atlantodentale Arrosionen sowie eine diskrete Dezentrierung des Dens vorliegen.

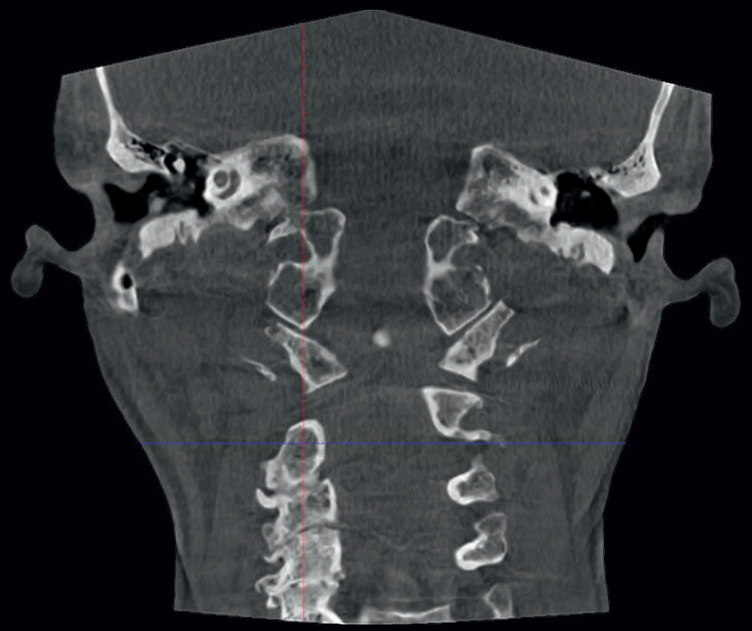
Fallbilder ab Seite 70

Densaureole Kasuistik 2

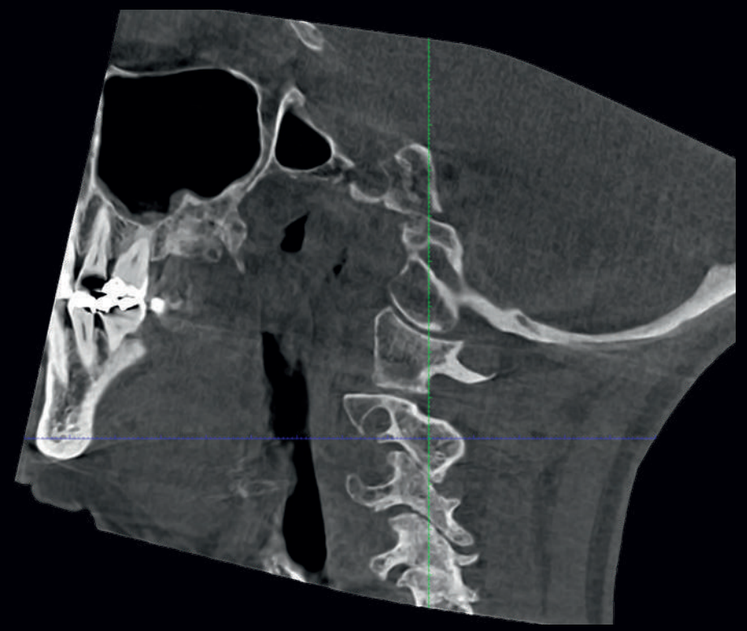
3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Im MRT als ***„unauffällig“*** beschriebener kraniocervikaler Übergang bei einer 67-jährigen Patientin mit Nackenschmerzen, Bewegungseinschränkung und Kopfschmerzen. Darstellung einer sogenannten Densaureole kranioventral der Densspitze bzw. oberhalb des Atlasbogens.

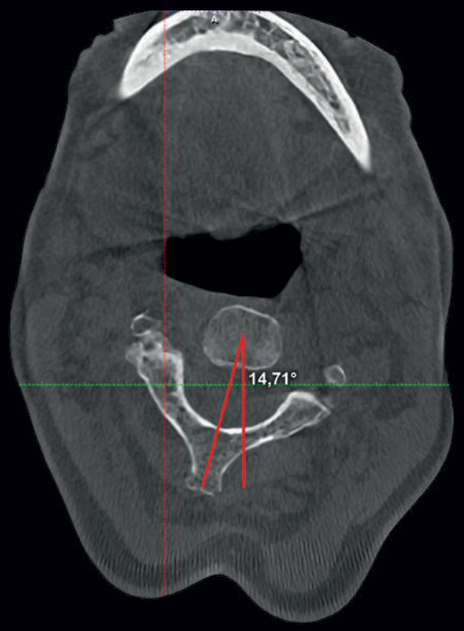
Fallbilder ab Seite 72



Koronaler Schnitt



Sagittaler Schnitt

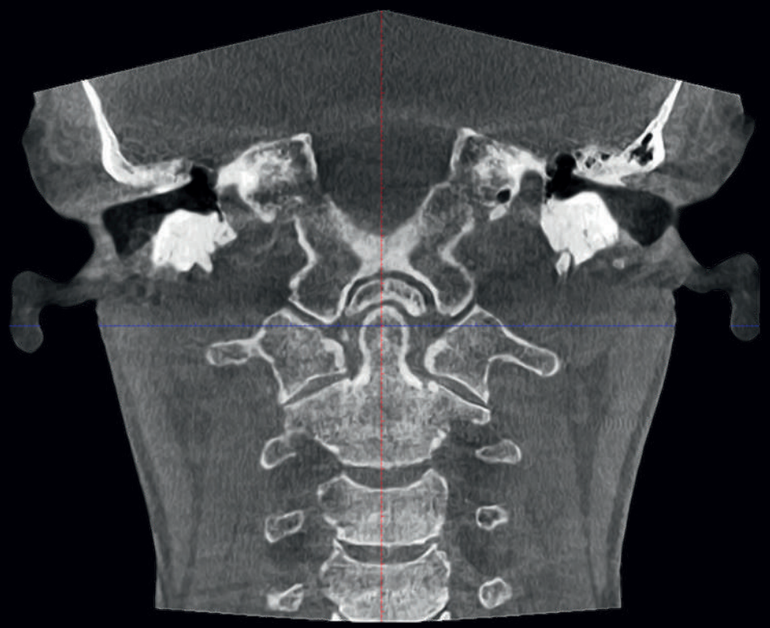


Axialer Schnitt

3-D-Rekonstruktion

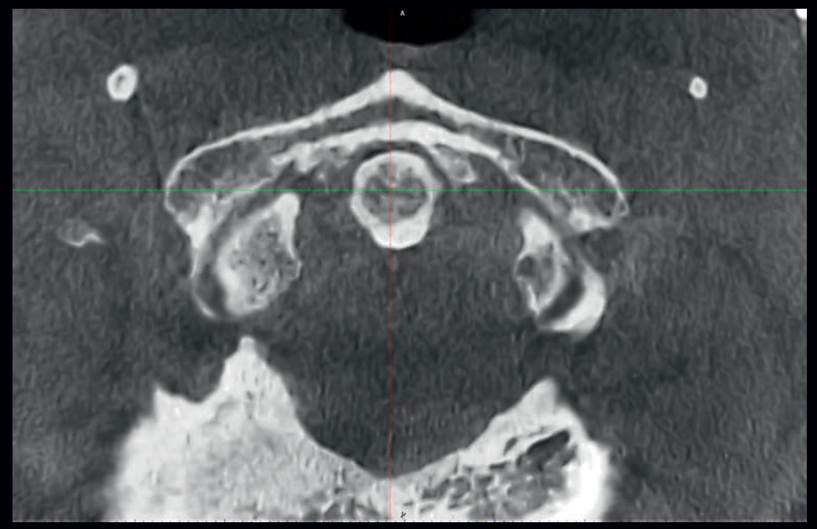
Densaureole Kasuistik 2

DVT • multiplanare Ansicht

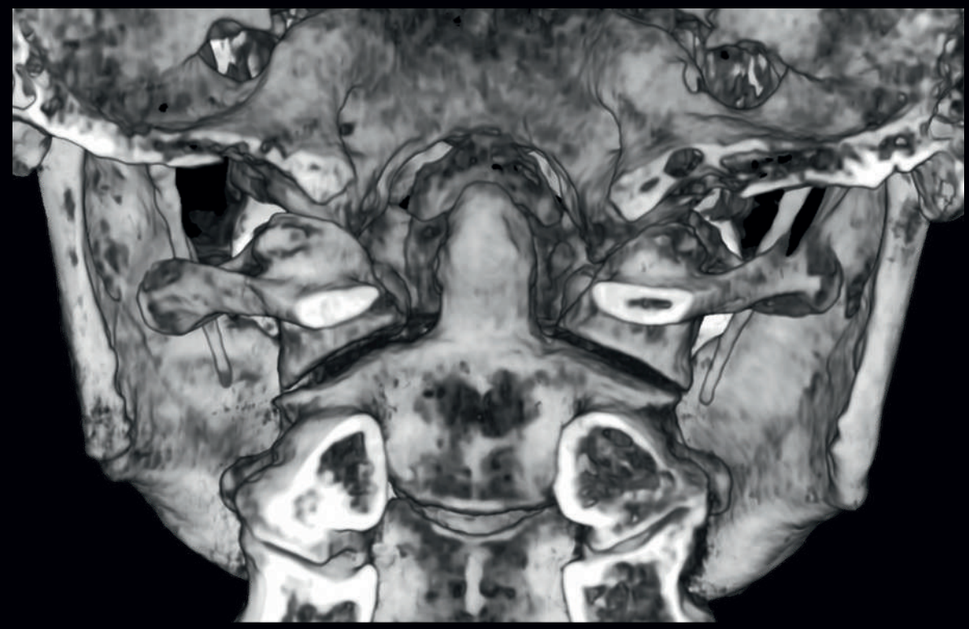


Koronaler Schnitt

Sagittaler Schnitt

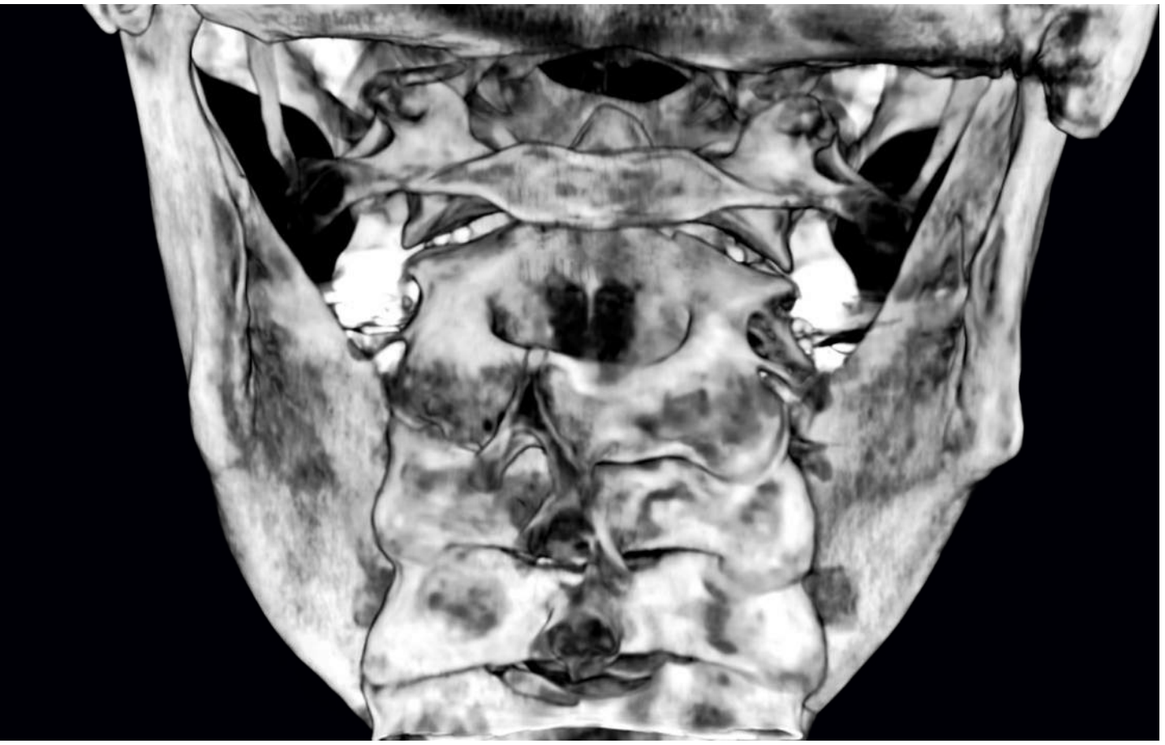


Axialer Schnitt



3-D-Rekonstruktion

AARF (atlanto-axiale-Rotationsfehlstellung) Kasuistik 3

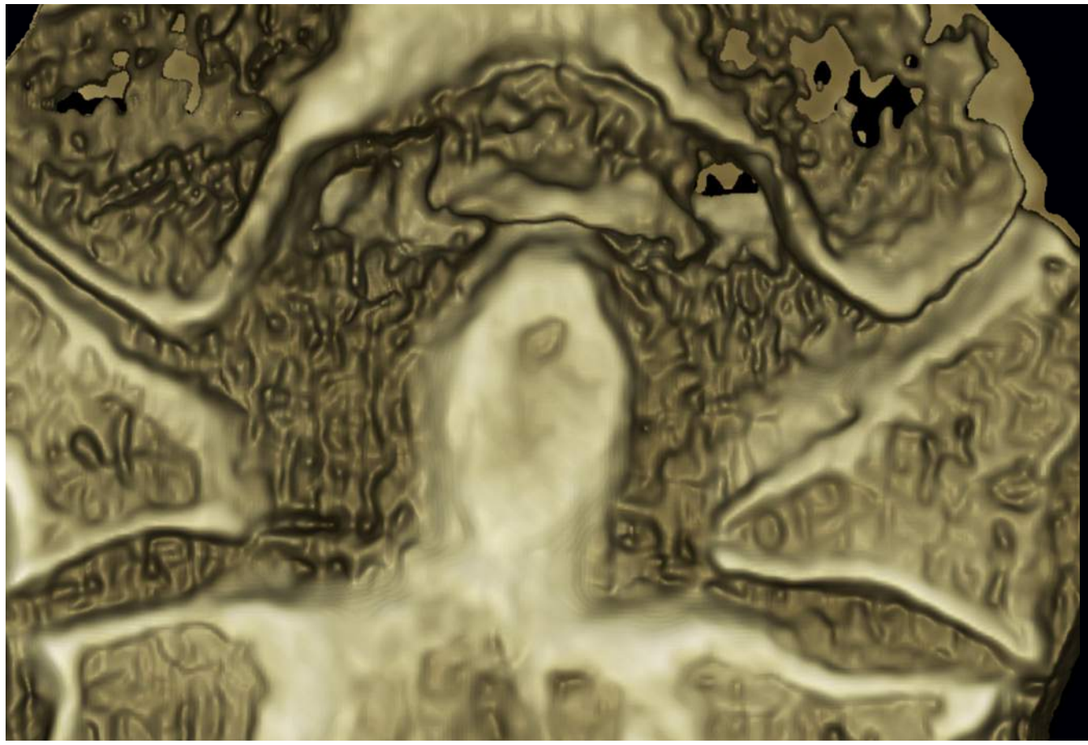


3-D-Rekonstruktion der SCS Bildgebung

Deutliche atlanto-axiale Rotationsfehlstellung von ca. 13° bei einer 51-jährigen Frau mit seit über 10 Jahren bestehenden chron.-rezidivierenden schmerzhaften Bewegungseinschränkungen und Blockierungen im Bereich der HWS. In kontinuierlicher Behandlung seit über 15 Jahren, mehrfache MRTs der HWS mit ***„unauffälliger"*** Darstellung der HWS, laut Befund. Rheumatische Grunderkrankung ausgeschlossen, kein Trauma in der Vorgeschichte.

Fallbilder ab Seite 76

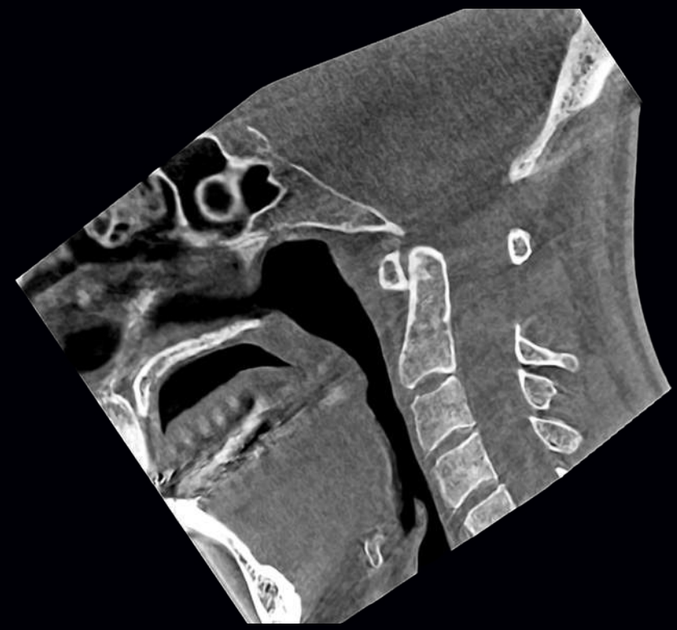
Densaureole Kasuistik 4



62-jähriger Mann mit seit Jahren immer wieder plötzlich auftretenden, schmerzhaften Blockierungen cervical und begleitenden Schwindelbeschwerden. Im MRT als ***„unauffällig"*** beschriebener cranio-cervicaler Übergang, kein Trauma.

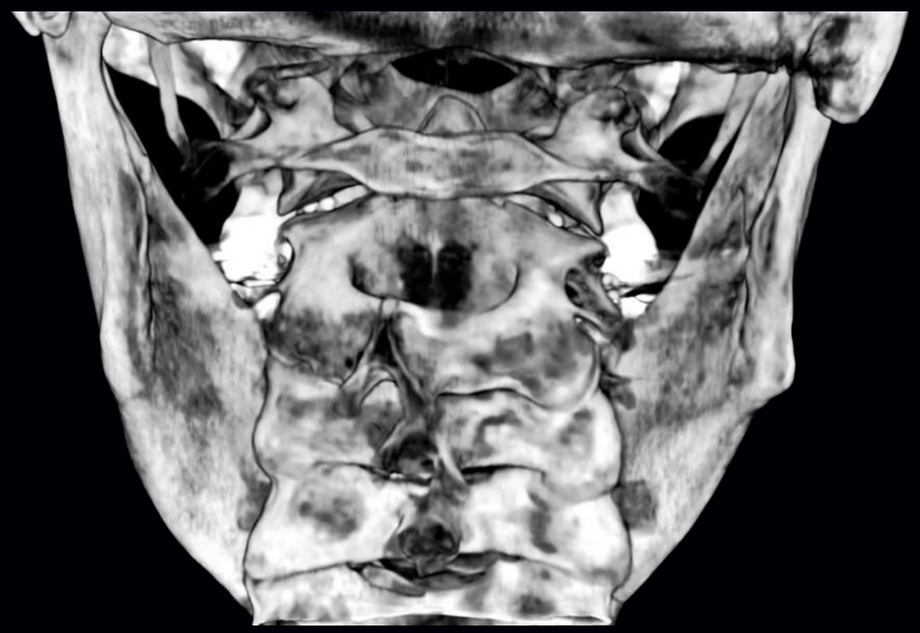
Fallbilder ab Seite 78

Koronaler Schnitt



Sagittaler Schnitt

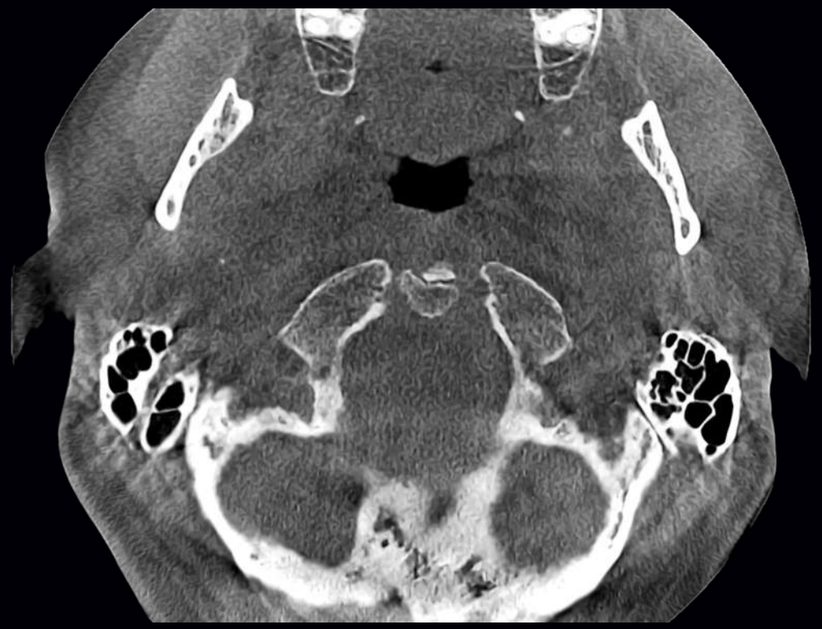
Axialer Schnitt



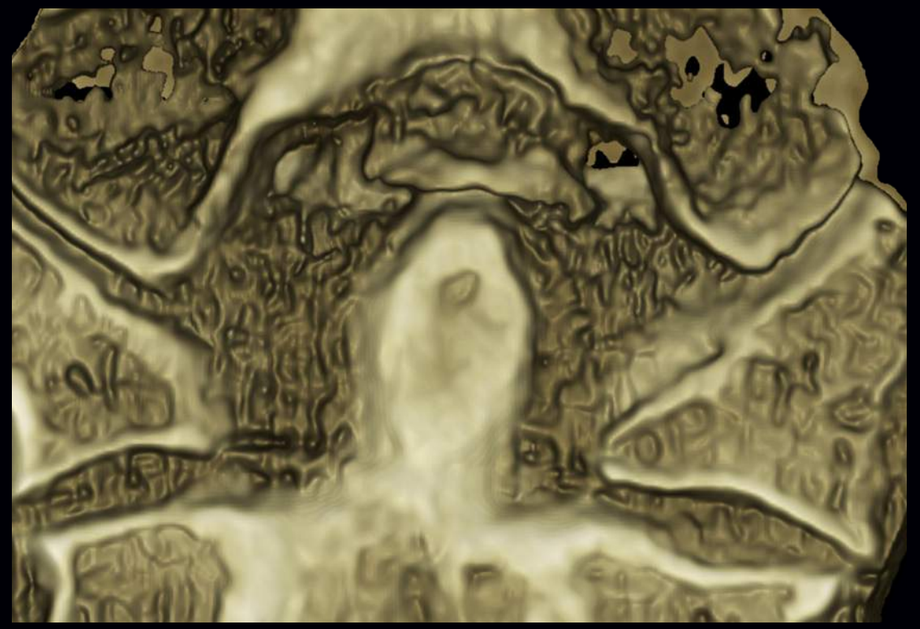
3-D-Rekonstruktion

Koronaler Schnitt

Sagittaler Schnitt

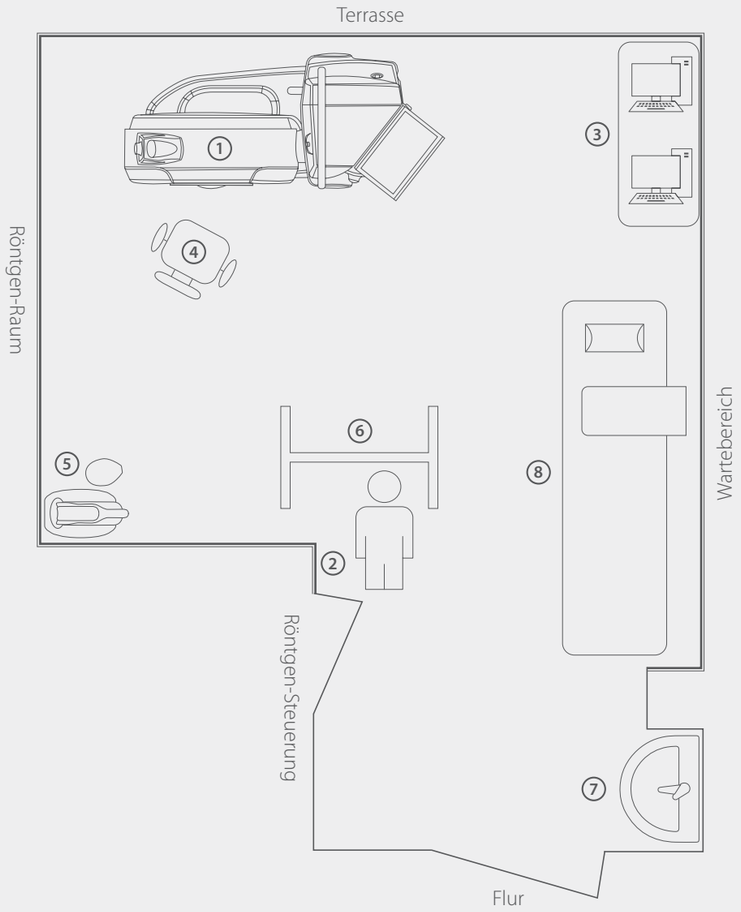


Axialer Schnitt



3-D-Rekonstruktion

Raumplanung



Legende

① SCS MedSeries® H22
② Auslöseranschluss
③ Arbeitsplatz
④ Patientenstuhl (rollbar)
⑤ Carbon Tray Rack
⑥ Mobiler Strahlenschutz
⑦ Waschbecken
⑧ Bereich DXA
⊖ Strahlenschutzwand

Ich kann nur sagen, ich habe mich zu spät für die SCS Bildgebung entschieden und zu lange gezögert.

GelenkCentrum30
Dr. Schaufler

GelenkCentrum30 Fellbach
Dr. Schaufler
Stuttgarter Str. 30
70736 Fellbach

www. gc30.de