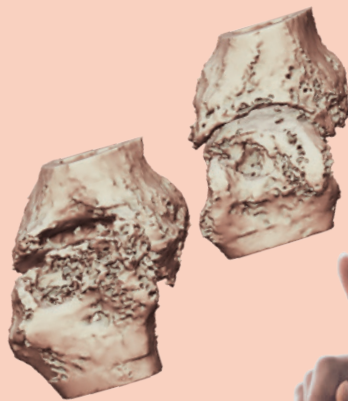


Lilly RHEUMALITY

SETCARDS ZU DEN PATIENTENFÄLLEN IN DER APP

Fallbeschreibung und mögliche Fragestellungen an Studierende



Eine Kooperation von:

Lilly
A MEDICINE COMPANY

CHARITÉ
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

1. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – SARAH



KRANKHEITSVERLAUF

Einleitung: Junge Patientin, die wegen starker Schmerzen stationär aufgenommen wurde. Bewegungseinschränkung und Schwellungen peripherer Gelenke.

Trotz hoher Krankheitsaktivität (DAS28-BSG: 6,52) blieben konventionelle Röntgenaufnahmen unauffällig. Erst eine HR-pQCT (High-Resolution peripheral Quantitative Computed Tomography) zeigte beginnende Erosionen.

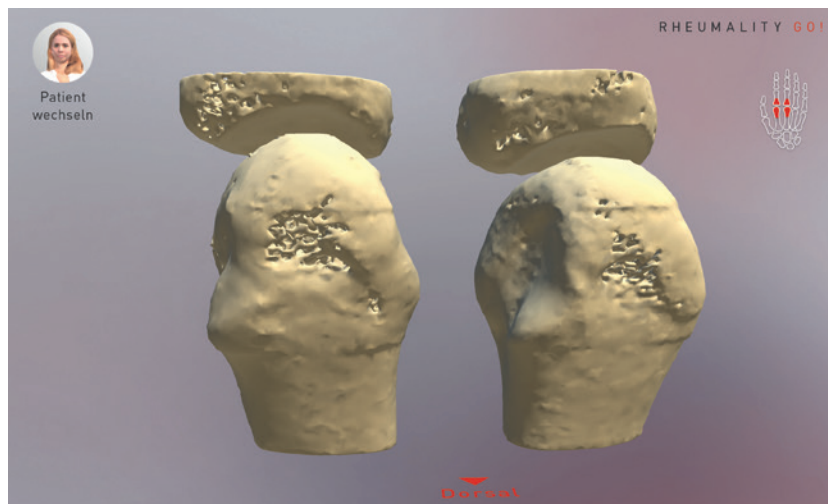
Die Diagnose: Seronegative rheumatoide Arthritis (RA) ohne Nachweis von Anti-CCP (zyklische citrullinierte Peptid-Antikörper) oder Rheumafaktoren.

Die initiale Therapie mit einem csDMARD war unzureichend. Nach Umstellung auf einen JAK-Inhibitor kam es zu einer klinischen Remission (DAS28-BSG: 0,97) und struktureller Besserung der Knochenveränderungen in der HR-pQCT.

Was sind Besonderheiten? Die Diskrepanz zwischen klinischer Aktivität und unauffälligem Röntgen ist auffällig. Nur das HR-pQCT zeigte frühe kortikale Defekte und Porosität. Unter Therapie kam es zu einer teilweisen Rückbildung – ausschließlich in der hochauflösenden Bildgebung sichtbar. Der Fall betont die Bedeutung moderner Bildgebung in der Frühdiagnostik.

Worauf sollte geachtet werden? Frühzeitiger Einsatz sensibler Bildgebung (z. B. HR-pQCT, Sonographie). Klinische Symptome ernst nehmen – auch bei unauffälligem Röntgen (da dieses allein das Vorliegen pathologischer Knochenprozesse nicht ausschließt).

BILDGEBUNG UND SYMPTOME



1. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – SARAH

Was sind Auffälligkeiten? Obwohl viele Gelenke klinisch entzündet waren, zeigte das konventionelle Röntgen keine Auffälligkeiten wie Erosionen, Gelenkspaltverschmälerungen oder Ankylosen.

2018: HR-pQCT weitgehend unauffällig, minimale kortikale Porositäten ohne Hinweis auf manifeste Erosionen (weitgehend unauffälliger Befund trotz klinischer Aktivität).

2019: Erste Erosionen im Bereich der Bare Area an Gelenkflächen der MCP (Metakarpophalangealgelenke) 2 und 3 (radial), zunehmende Porosität trotz Therapie. Umstellung auf JAK-Inhibitor.

2020: Deutliche Besserung mit Rückbildung der Erosionen, konsolidierte Kortikalis – nur in HR-pQCT sichtbar.

Aufgabenstellung für Studierende:

- Ordnen Sie Sarahs Symptome der frühen RA zu.
- Vergleichen Sie konventionelles Röntgen und HR-pQCT bei Frühveränderungen.
- Bewerten Sie die Therapie und Verlaufskontrolle.
- Lokalisieren Sie typische Frühbefunde an den MCP-Gelenken.

ZUSAMMENFASSUNG

Kernaussagen aus diesem Fall: Der Fall zeigt eine junge Patientin mit plötzlich einsetzender, hochaktiver RA und verdeutlicht die diagnostische Lücke zwischen klinischen Symptomen und konventionellem Röntgen. Erst die HR-pQCT machte frühe Knochenveränderungen sichtbar und ermöglichte eine strukturelle Verlaufsbeurteilung.

Lernziele: Klinische Symptome der rheumatoiden Arthritis erkennen und HR-pQCT als ergänzende Bildgebung einordnen (wissenschaftlich / Verbesserung Pathophysiologie). Typische Lokalisation früher Knochenschäden (z. B. Bare Area) benennen und den Therapieerfolg klinisch und bildgebend beurteilen können.

2. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – BRIGITTE



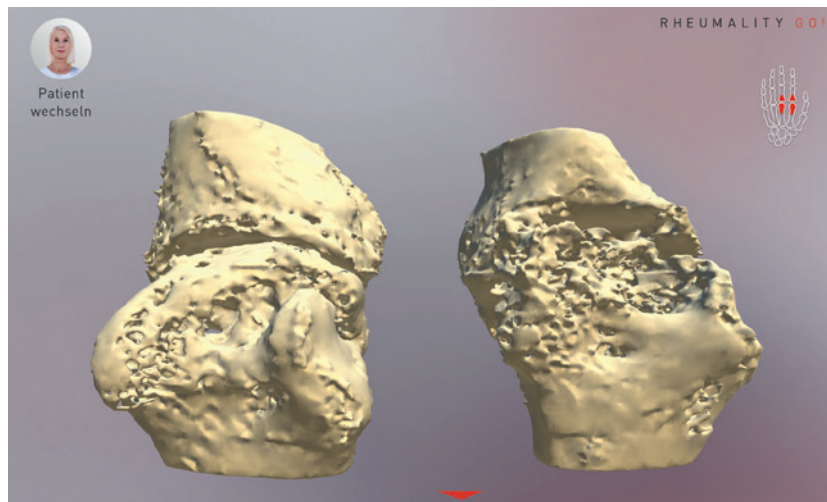
KRANKHEITSVERLAUF

Einleitung: Patientin leidet (zum Zeitpunkt der ersten MRT-Aufnahme 2013) bereits seit 30 Jahren an einer seropositiven (Anti-CCP-positiven) rheumatoiden Arthritis mit progredientem, destruierendem Verlauf. Trotz mehrfacher Therapien – konventionell und biologisch – war das Ansprechen unzureichend, was zu ausgeprägten Gelenkschäden mit Erosionen führte (sichtbar im Röntgen).

Was sind Besonderheiten? Knöcherner Remodelling-Prozesse trotz langjähriger, zerstörender RA – ausschließlich sichtbar in der HR-pQCT, nicht im Röntgen.

Worauf sollte geachtet werden? In der HR-pQCT: Beachtung subtiler Porositäten, beginnender Erosionen und Hinweis auf Umbauprozesse.

BILDGEBUNG UND SYMPTOME



Was sind Auffälligkeiten? Konventionelles Röntgen und HR-pQCT zeigen typische Spätbefunde: Multiple Erosionen, Subluxationen, Ulnardeviation, gelenknahe Osteoporose und Spaltverschmälerung. HR-pQCT ermöglicht zusätzlich den Nachweis von Remodelling und zeigte massive Porositäten, multiple Erosionen und kortikale Durchbrüche in den MCP-Gelenken 2 und 3 – für das Röntgen nicht differenzierbar.

2. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – BRIGITTE

Aufgabenstellung für Studierende:

- Vergleichen Sie Röntgen und HR-pQCT bei fortgeschrittener RA.
- Diskutieren Sie die Bedeutung von Remodelling-Prozessen in der HR-pQCT.
- Erklären Sie den Einfluss von Anti-CCP-Antikörpern auf den Verlauf.
- Analysieren und vergleichen Sie die typischen Veränderungen bei fortgeschrittener rheumatoider Arthritis im konventionellen Röntgen und in der HR-pQCT. Welche zusätzlichen Informationen liefert die HR-pQCT?
- Diskutieren Sie, wie knöcherne Umbauprozesse (Remodelling) in der HR-pQCT interpretiert werden können und welche klinische Relevanz diese Befunde für das Management einer langjährig bestehenden RA haben.

ZUSAMMENFASSUNG

Kernaussagen aus diesem Fall: Es wird eine Anti-CCP-positive RA mit schwerem Verlauf und Therapieversagen gezeigt. Diagnostischer Mehrwert des HR-pQCT: Ermöglicht nicht nur die Darstellung massiver Schäden, sondern auch des Remodelling im Spätstadium.

Lernziele: HR-pQCT als Ergänzung zum Röntgen bei fortgeschrittener RA verstehen. Die Dynamik und Umbauprozesse erkennen und die Relevanz für Therapieplanung und Monitoring erfassen.

3. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – SUSANNA



KRANKHEITSVERLAUF

Einleitung: Patientin leidet (zum Zeitpunkt der ersten MRT-Aufnahme 2020) seit neun Jahren an einer seropositiven, destruierenden rheumatoiden Arthritis. Nach mehreren Therapieversuchen spricht sie nun gut auf einen JAK-Inhibitor an. Zur Beurteilung des Therapieansprechens wurden MRTs und FAPI (Fibroblast Activation Protein Inhibitor) PET-CT jeweils vor und nach Therapiebeginn durchgeführt.

Was sind Besonderheiten? Die Besonderheit des Falls liegt in der fortgeschrittenen Bildgebung im Rahmen eines Forschungsprojekts. Die MRT zeigte eine deutliche Synovitis, während die FAPI PET-CT – ein innovatives Verfahren, aber kein Routineverfahren – gezielt aktivierte synoviale Fibroblasten darstellte. Beide Verfahren dokumentierten unter Therapie einen klaren Rückgang der Entzündungsaktivität, was besonders relevant ist bei langjähriger RA mit vermuteter „ausgebrannter“ Inflammation.



Was ist FAPI PET-CT?

FAPI steht für Fibroblast Activation Protein Inhibitor. Es wird dabei ein radioaktiv markierter Tracer verwendet, der gezielt an aktivierte Fibroblasten bindet – insbesondere **synoviale Fibroblasten**, die eine zentrale Rolle in der Pathogenese der rheumatoiden Arthritis spielen. Diese Zellen sind maßgeblich an der Gelenkentzündung und -destruktion beteiligt. Das Verfahren ermöglicht die Darstellung funktioneller Gewebeaktivität, unabhängig von Ergüssen oder Ödemen. **Stellenwert in der Rheumatologie:** FAPI PET-CT ermöglicht die funktionelle Darstellung von Gewebeaktivität unabhängig von klassischen Entzündungszeichen. Im Gegensatz zu MRT oder Ultraschall zeigt FAPI PET zelluläre Aktivität auf molekularer Ebene, was bei schwer einschätzbaren Verläufen hilfreich sein könnte. Langfristig könnte diese Methode helfen, Entzündungsprozesse frühzeitig zu erkennen, Krankheitsaktivität objektiver zu beurteilen und Therapieansprechen genauer zu monitoren.

Worauf sollte geachtet werden? Der Fokus des Falls liegt auf der Darstellung aktiver Entzündungsprozesse und nicht primär auf strukturellen Knochenveränderungen. MRT der Hand (Goldstandard) zeigt Synovitis, Knochenmarködeme und beginnende Erosionen. FAPI PET-CT demonstrierte eindrucksvoll eine hohe metabolische Aktivität im Bereich des Handgelenks (Synovitis) sowie in den MCP-Gelenken – übereinstimmend mit den MRT-Befunden.

BILDGEBUNG UND SYMPTOME



3. FALL RHEUMATOIDE ARTHRITIS – SUSANNA

Was sind Auffälligkeiten? FAPI PET-CT: Hohe Anreicherung im Radiocarpalgelenk und MCP-Gelenken, multiple Destruktionen sichtbar.
MRT: Progrediente Synovitis, Osteitis, Tendovaginitis, teils rückläufige Entzündung unter Therapie.
FAPI PET-CT ermöglicht die Darstellung von Entzündung als auch das Monitoring des Therapieansprechens durch direkte Darstellung synovialer Aktivität – in Übereinstimmung mit MRT-Befunden.

Aufgabenstellung für Studierende:

- Vergleichen Sie die Aussagekraft von MRT (inkl. Synovitis-Score, z. B. RAMRIS) und FAPI PET-CT zur Darstellung entzündlicher Prozesse bei rheumatoider Arthritis. Welche ergänzenden Informationen liefert die FAPI PET-CT?
- Erläutern Sie die Rolle aktivierter synovialer Fibroblasten in der Pathogenese der RA und diskutieren Sie, wie der gezielte Nachweis über FAPI PET-CT neue diagnostische und therapeutische Ansätze ermöglichen könnte z. B. in der frühen Phase der Erkrankung.

ZUSAMMENFASSUNG

Kernaussagen aus diesem Fall: Der Fall unterstreicht die potenzielle Bedeutung innovativer bildgebender Verfahren wie der FAPI PET-CT. Sie erlaubt eine präzise, molekulare Darstellung synovialer Aktivität und kann insbesondere bei langjähriger RA therapeutisch relevante Informationen liefern, die über konventionelle Bildgebung hinausgehen. Diese Fallstudie verdeutlicht das Potenzial innovativer Verfahren zur differenzierten Beurteilung des Therapieansprechens selbst bei scheinbar „ausgebrannter“ Entzündung.

Lernziele: Studierende sollen den Stellenwert als experimentelles, aber neues Verfahren und das Funktionsprinzip der FAPI PET-CT in der rheumatologischen Diagnostik verstehen und deren Vorteile gegenüber klassischer Bildgebung erkennen.

Zudem sollten sie die Bedeutung molekularer Bildgebung für Therapieentscheidungen bei komplexen oder langjährigen Verläufen der RA reflektieren können.

4. FALL PSORIASIS ARTHRITIS – CHRISTIAN



KRANKHEITSVORLAUF

Einleitung: Patient leidet an langjähriger Psoriasis Arthritis (PsA) mit charakteristischen post-arthritischen Veränderungen. Ziel dieses Falls ist der strukturelle Vergleich der PsA mit rheumatoider Arthritis und gesundem Knochengewebe – nicht die Beurteilung des Therapieverlaufs.

Zur Analyse wurden HR-pQCT-Aufnahmen der MCP- und PIP-Gelenke (Proximalen Interphalangealgelenke) sowie ergänzende Röntgenbilder erstellt.

! Typische knöcherne Veränderungen bei Psoriasis Arthritis:

Im Gegensatz zur RA, bei der vor allem ein knochenabbauender (osteodestruktiver) Prozess im Vordergrund steht – mit Erosionen, Gelenkspaltverschmälerung und periartikulärer Osteopenie –, zeigt die PsA ein kombiniertes Muster aus Knochenresorption und Knochenneubildung. Zu den typischen radiologischen Veränderungen bei PsA zählen:

- Asymmetrische Erosionen
- Dystrophische Knochenneubildung
- „Pencil-in-cup“-Deformitäten, charakteristisch für fortgeschrittene PsA
- Enthesiopathien mit ossären Anbauten an Sehnenansätzen (darstellbar im Röntgen)
- Variable Gelenkspaltveränderungen, teils verbreitert, teils verschmälert

In der HR-pQCT zeigen sich sowohl kortikale Erosionen als auch fokale knöcherne Anbauten an MCP und PIP-Gelenken – ein typisches Merkmal des dualen Knochenverhaltens bei PsA. Im Vergleich dazu ist die HR-pQCT bei RA-Patient:innen typischerweise geprägt durch kortikale Porosität, Erosionen und fehlende Anzeichen knöcherner Regeneration.

Was sind Besonderheiten? Der Fall zeigt anschaulich die typische Strukturveränderung bei PsA, die sich mithilfe der HR-pQCT deutlich differenzierter darstellen lässt als im konventionellen Röntgen. Die HR-pQCT macht das Nebeneinander von Destruktion und Proliferation bei PsA sichtbar – ein zentrales Unterscheidungsmerkmal zur RA. Der Vergleich mit RA und gesundem Knochen verdeutlicht die pathophysiologischen Unterschiede.

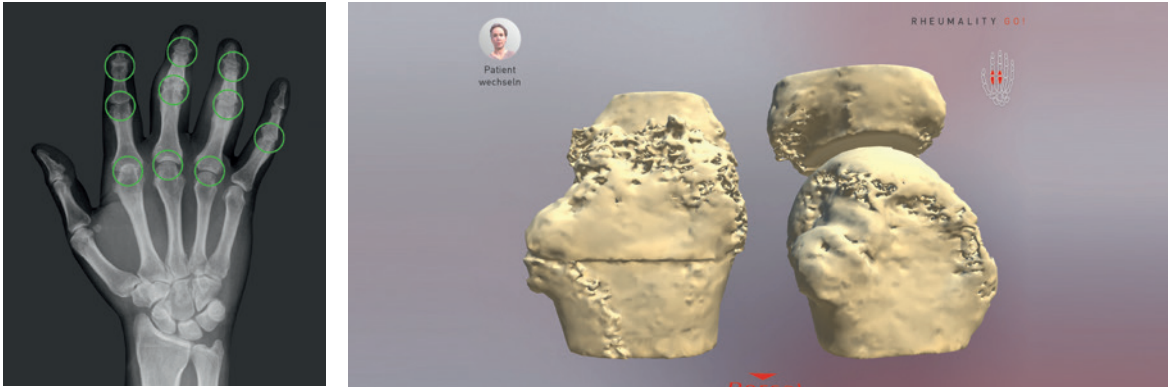
Worauf sollte geachtet werden? In diesem Fall sollte gezielt auf die differentialdiagnostisch relevanten knöchernen Veränderungen geachtet werden, die eine Psoriasis Arthritis von der rheumatoiden Arthritis und von gesunden Gelenkstrukturen abgrenzen:

- Verteilungsmuster im Röntgen: Bei PsA häufig asymmetrisch entlang einzelner Fingerstrahlen, im Gegensatz zur symmetrischen Polyarthritiden bei RA
- typische Lokalisationen bei PsA sind periostale Knochenanbauten, ankylosierende Veränderungen und Enthesiopathien an den MCP-, PIP- und DIP-Gelenken
- Im Röntgen und HR-pQCT zeigt PsA gleichzeitig Erosionen und knöcherne Proliferationen, während RA durch reine Destruktion ohne Knochenneubildung gekennzeichnet ist
- Gesunder Knochen hat eine homogene kortikale Struktur ohne Porositäten, Erosionen oder periostale Anbauten

Die gezielte Analyse im Röntgen und HR-pQCT ist entscheidend zur Unterscheidung zwischen PsA, RA und gesundem Knochen.

4. FALL PSORIASIS ARTHRITIS – CHRISTIAN

BILDGEBUNG UND SYMPTOME



Was sind Auffälligkeiten? Das Röntgen zeigt periartikuläre Proliferationen und Destruktion. HR-pQCT verdeutlicht duale Veränderungen in MCP- und PIP-Gelenken, typisch für PsA.

Aufgabenstellung für Studierende:

- Analysieren Sie die bildgebenden Befunde (Röntgen und HR-pQCT) bei Psoriasis Arthritis im Vergleich zu rheumatoider Arthritis und gesundem Knochen (HR-pQCT). Welche typischen Merkmale ermöglichen eine differenzierte Zuordnung?
- Beschreiben Sie die knöchernen Veränderungen bei PsA, insbesondere das gleichzeitige Auftreten von Erosionen und Knochenanbauten. Erläutern Sie deren diagnostische Bedeutung im Kontext der HR-pQCT.

ZUSAMMENFASSUNG

Kernaussagen aus diesem Fall: PsA zeigt gleichzeitiges Auftreten von Knochenabbau und -neubildung –, ein wesentliches Differenzierungsmerkmal zur rheumatoiden Arthritis. Die HR-pQCT kann diesen dualen Knochenumbau deutlich präziser erfassen als das konventionelle Röntgen.

Lernziele: Verstehen typischer knöcherner Veränderungen bei Psoriasis Arthritis und diese von denen der rheumatoiden Arthritis differenzieren können – insbesondere anhand bildgebender Verfahren wie HR-pQCT. Die diagnostische Bedeutung des dualistischen Knochenverhaltens bei PsA (gleichzeitige Knochenresorption und -neubildung) erkennen und dessen bildgebende Darstellung einordnen können.

5. FALL AXIALE SPONDYLOARTHRITIS – PETER



KRANKHEITSVORLAUF

Einleitung: Patient leidet seit 2013 unter einer HLA-B27-positiven axialen Spondyloarthritis (axSpA). Im Fokus dieses Falls steht nicht der Therapieverlauf, sondern die strukturellen Veränderungen im Spätstadium der Erkrankung.

Er erfüllt die Kriterien einer **radiographischen axSpA (r-axSpA)**, erkennbar an der vollständigen Ankylose beider Iliosakralgelenke (ISG) im Röntgen. In seinem Fall zeigen sich beidseits verknöcherte ISG mit vollständiger Gelenkfusion – ein radiologisches Endstadium, das auf eine langjährige Entzündungsaktivität und ossäre Umbauprozesse zurückzuführen ist.



Die axiale Spondyloarthritis wird nach aktueller Klassifikation in zwei Formen unterteilt:

Nicht-radiographische axSpA (nr-axSpA): Keine definitiven Veränderungen im konventionellen Röntgen, evtl. nur in MRT sichtbar.

Radiographische axSpA (r-axSpA): Strukturelle Veränderungen des Knochens im konventionellen Röntgen nachweisbar – traditionell auch als Morbus Bechterew bezeichnet.

Was sind Besonderheiten? Dieser Fall illustriert fortgeschrittene ossäre Umbauprozesse bei r-axSpA – sowohl in den ISG als auch entlang der Wirbelsäule – und zeigt deren Auswirkungen auf die Beweglichkeit. Der direkte Vergleich zu gesunder Anatomie unterstreicht das Ausmaß der Veränderungen.

Worauf sollte geachtet werden? Deutliche Enthesiophyten an den Processi spinosi, v. a. thorakal und lumbal, mit Verdickung und Verlängerung als Zeichen chronischer Enthesitis. Die 3D-Rekonstruktion zeigt massive Syndesmophyten und nahezu komplette Verblockung der Wirbelkörper. Verknöcherung der Ligamente, v. a. ventral. Ankylose der Iliosakralgelenke. Generalisierte Versteifung der Wirbelsäule („Bambuswirbelsäule“). Die 3D-Darstellung veranschaulicht das erhebliche strukturelle Ausmaß im Vergleich zur gesunden Wirbelsäule.

BILDGEBUNG UND SYMPTOME



5. FALL AXIALE SPONDYLOARTHRITIS – PETER

Was sind Auffälligkeiten?

Röntgen:

- Beidseitige vollständige ISG-Ankylose mit aufgehobener Gelenkspaltstruktur
- Ausgeprägte Syndesmophyten entlang der Wirbelkörpereränder
- Versteifung der Wirbelsäule („Bambuswirbelsäule“)
- Enthesiophyten an Processi spinosi
- Sklerosierungen und ehemalige Erosionen an den ISG

3D-CT:

- Massive ossäre Fusion der ISG
- Massiv ausgeprägte, vertikal verlaufende Syndesmophyten mit knöcherner Brückenbildung
- Enthesiophyten an dorsalen Bandansätzen, v. a. an den Processi spinosi
- Generalisierte Versteifung der Wirbelsäule durch kontinuierliche Knochenneubildung
- Reduzierter sagittaler Bewegungsradius

Funktionelle Auswirkungen:

Bei dem Patienten zeigt sich infolge der ausgeprägten knöchernen Veränderungen eine deutliche funktionelle Einschränkung der Wirbelsäule, insbesondere in Flexion, Extension und Rotation. Die stark reduzierte Beweglichkeit im Vergleich zu einem gesunden Bewegungsapparat lässt sich objektiv mithilfe des BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) erfassen, der fünf standardisierte Beweglichkeitsparameter misst und somit ein wichtiges Instrument zur quantitativen Verlaufsbeurteilung bei axSpA darstellt.



Der **BASMI** (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) ist ein klinischer Untersuchungsscore zur objektiven Beurteilung der **Beweglichkeit der Wirbelsäule** bei Patienten mit axialer Spondyloarthritis (axSpA). Er misst standardisiert fünf Beweglichkeitsparameter – zervikale Rotation, Tragus-Wand-Abstand, Seitneigung der LWS, intermalleoläre Distanz und die modifizierte Schober-Messung – und dient zur Verlaufsbeobachtung der funktionellen Einschränkung im Krankheitsverlauf.

Aufgabenstellung für Studierende:

- Analysieren Sie die knöchernen Veränderungen der Wirbelsäule und Iliosakralgelenke im konventionellen Röntgen und der 3D-CT-Rekonstruktion bei r-axSpA.
- Vergleichen Sie die Befunde mit der Darstellung einer gesunden Wirbelsäule und erläutern Sie, wie das CT hilft, das Ausmaß und die Lokalisation der Veränderungen im Röntgenbild besser zu verstehen.
- Welche Untersuchung führt man durch und wie heißt der Score, um das Ausmaß der Bewegungseinschränkung zu messen?

ZUSAMMENFASSUNG

Kernaussagen aus diesem Fall: Die Kombination aus konventionellem Röntgen und 3D-CT verbessert das Verständnis für die knöchernen Veränderungen bei r-axSpA erheblich und erlaubt eine präzise Beurteilung von Verknöcherungen und Bewegungseinschränkungen, die im Röntgenbild allein nur eingeschränkt erfassbar sind.

Lernziele: Typische knöcherne Veränderungen bei r-axSpA im konventionellen Röntgen erkennen, durch die CT-Bildgebung differenzierter interpretieren und diese strukturellen Veränderungen von gesunden Befunden abgrenzen.