



Deutsche Gesellschaft  
für Rheumatologie e.V.

# SKRIPTUM RHEUMATOLOGIE

# INHALT

<b>Rheumatoide Arthritis (RA)</b> ..... 4	22. Behçet-Syndrom (BS)..... 56
1. Seropositive Rheumatoide Arthritis (RA)..... 5	23. Kryoglobulinämische Vaskulitis..... 57
2. Seronegative rheumatoide Arthritis ..... 7	24. GBM-Vaskulitis..... 59
3. Virusarthritiden ..... 9	
<b>Spondylarthritiden (SpA)</b> ..... 10	<b>Kollagenosen</b> ..... 60
4. Morbus Bechterew/nicht-röntgenologische axiale SpA (nr axSpA)..... 11	25. Systemischer Lupus erythematoses (SLE)..... 61
5. Psoriasisarthritis (PsA)..... 13	26. Sjögren-Syndrom (SjS)..... 64
6. Enteropathie-assoziierte Arthritiden ..... 15	27. Systemische Sklerose (SSc) ..... 66
7. Reaktive Arthritis (ReA)..... 16	28. Polymyositis/Dermatomyositis (PM/DM)..... 69
	29. Mischkollagenose ..... 72
	30. Antiphospholipid-Syndrom (APS) ..... 74
<b>Differenzialdiagnosen zur Spondylarthritiden</b> ..... 18	<b>Nichtentzündliche Erkrankungen</b> ..... 76
8. Sarkoidose ..... 19	31. Osteoarthritis ..... 77
9. IgG4 – assoziierte Erkrankungen ..... 21	32. Spondylose und Spondylarthrose ..... 79
	33. Osteoporose ..... 81
<b>Kindliche/juvenile Arthritiden und Spondylarthritiden</b> ..... 24	34. Fibromyalgie Syndrom (FMS) ..... 84
10. Juvenile idiopathische Arthritiden (JIA)..... 25	<b>Immunmodulierende und immunsuppressive Medikamente</b> ..... 86
11. Autoinflammatorische Syndrome..... 28	35. Anti-Malaria-Mittel ..... 87
12. Rheumatisches Fieber ..... 33	36. Konventionelle immunmodulierende Basistherapeutika ..... 88
<b>Kristallarthritis</b> ..... 34	37. Biologika, biologische Basistherapeutika ..... 90
13. Gicht ..... 35	38. Targeted synthetic DMARDs (tsDMARDs)..... 94
14. CPPD-Arthropathie und Hydroxyapatitkrankheit..... 38	39. Immunsuppressiva..... 96
15. Septische Arthritis ..... 40	40. Glukokortikoide ..... 98
<b>Polymyalgia rheumatica und Arteritiden</b> ..... 42	41. Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) und Coxibe .. 99
16. Polymyalgia rheumatica (PMR) ..... 43	42. Colchicin und Harnsäuresenker ..... 101
17. Riesenzellarteriitis ..... 45	43. Osteoporosemedikamente..... 104
18. Takayasu-Arteriitis (TA) ..... 47	
<b>Vaskulitiden mittelgroßer und kleiner Blutgefäße</b> ..... 48	<b>Impressum</b> ..... 107
19. Polyarteriitis nodosa (PAN) ..... 49	<b>Autoren</b> ..... 108
20. ANCA-assoziierte Vaskulitiden (AAV)..... 51	<b>Index</b> ..... 110
21. IgA-Vaskulitis ..... 54	

## Rheumatologie für Medizin-Studierende Skriptum der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie e.V. (DGRh)

**Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,**

„Rheuma“ ist eine Volkskrankheit – und auch die entzündlich-rheumatischen Erkrankungen betreffen insgesamt bis zu 5 Prozent aller Menschen. Als chronische Erkrankungen haben sie drastische individuelle und gesellschaftliche Auswirkungen. Daher ist es wichtig, die unterschiedlichen Erkrankungen einordnen zu können. Auch der neue Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) trägt dem Rechnung.

Gleichzeitig ist die Rheumatologie ein sehr dynamisches Fach: Die vergangenen zweieinhalb Jahrzehnte brachten eine hohe Zahl neuer therapeutischer Ansätze, von Biologika bis zu Januskinase-Inhibitoren, aber auch viele neue diagnostische Werkzeuge und neue Strategien. Das gibt uns völlig andere Möglichkeiten, Menschen mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen und systemischen Autoimmunkrankheiten wirksam zu helfen.

Bei dieser Geschwindigkeit des rheumatologischen Fortschritts ist es nicht verwunderlich, dass viele Lehrbücher und Lernunterlagen damit kämpfen, Rheumatologie auf dem aktuellen Stand zu halten. Die Kommission Studentische Ausbildung der DGRh hat deshalb ein Skriptum erarbeitet, das die Rheumatologie in prüfungsrelevanter und aktueller Form darstellt.

Dieses Skriptum stellt die DGRh nun erstmals zur Verfügung. Wir hoffen, dass es Studierenden hilft, die rheumatologischen Grundlagen zu erlernen. Vielleicht kann das Dokument auch für ärztliche Kolleginnen und Kollegen nützlich sein. Wir planen, es jährlich auf dem aktuellen Stand zu halten – und zu ergänzen. Das Skriptum enthält auch Verweise auf NKLM-Lernziele. Sobald der Lernzielkatalog verabschiedet wurde, könnten sich daraus noch Änderungen des Skriptums ergeben.

An dieser Stelle dürfen wir uns bei allen Autorinnen des Skriptums herzlich bedanken. Wir hoffen, dass es Ihnen hilft, Ihr Wissen über die entzündlich-rheumatologischen Erkrankungen zu erweitern, und wir freuen uns über Feedback, besonders über konstruktive Kritik.

Viel Erfolg und herzliche Grüße

  
**Prof. Dr. Hendrik Schulze-Koops**  
Präsident der DGRh

  
**Prof. Dr. Martin Aringer**  
Sprecher DGRh-Kommission  
Studentische Ausbildung

Berlin, 11. November 2020

# RHEUMATOIDE ARTHRITIS (RA)

**Lernziel:**  
Rheumatoide Arthritis VI.02-1.2.38

**Englische Bezeichnung:**  
Rheumatoid arthritis (RA)

**Synonym:**  
Chronische Polyarthritis

**Definition:**  
Systemische Autoimmunerkrankung mit chronischer, destruierender Polyarthritis und variablem, oft in Schüben voranschreitendem Verlauf.

**Leitsymptome:**  
meist weitgehend symmetrische synovitische Schwellung vor allem kleiner Gelenke, Morgensteifigkeit (über mehr als 1 Stunde morgens kein Faustschluss möglich).

**Untergruppen:**  
Seropositive und seronegative Arthritiden

**Symmetrische Arthralgien und Schwellungen der kleinen Gelenke sollten an eine RA denken lassen!**

## 1. Seropositive Rheumatoide Arthritis (RA)

**Englisch:** rheumatoid arthritis

**Synonym:** Chronische Polyarthritis

**Definition:** Systemische Autoimmunerkrankung mit Autoimmunität gegen modifizierte Proteine und destruierender Polyarthritis, die auch innere Organe betreffen kann.

**Epidemiologie:** ca. 1% der Bevölkerung, Beginn in jedem Alter, meist zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr; Frauen > Männer (3:1).

**Organbeteiligung:** Die Zielstruktur der rheumatoiden Arthritis ist die Synovialmembran. Allerdings können auch pulmonale, kardiovaskuläre und ophthalmologische Beteiligungen auftreten.

**Natürlicher Verlauf:** Schwere Gelenkdestruktionen (z.B. Ulnardeviation, Schwanenhalsdeformität, Knopflochdeformität) mit rascher Erwerbsunfähigkeit. Wegen akzele-

rierter Atherosklerose (Entzündung) und inneren Organmanifestationen deutlich (ein bis zwei Jahrzehnte) reduzierte Lebenserwartung.

**Verlauf unter Therapie:** Mit zielgerichteter immunmodulatorischer Therapien heute fast immer gute Krankheitskontrolle ohne progredienten Gelenkschaden und Normalisierung der Lebenserwartung erreichbar.

**Sonderformen:**

- Felty-Syndrom: seropositive rheumatoide Arthritis mit Splenomegalie und Granulozytopenie (Infektionen).
- Kaplan-Syndrom: RA plus Pneumokoniose.

**Immunologie/ Pathophysiologie/**

**Pathologie:** Bei seropositiver RA auf Basis bestimmter HLA-Klasse II-Moleküle (DR1, DR4) mit shared epitope (bestimmte Aminosäuresequenz (QKRAA) im Peptidbindungsbereich) in Kombination mit Umweltfaktoren (Rauchen, Parodontitis) Entwicklung einer Immunität gegen citrullinierte (und andere modifizierte)

**ACR/EULAR-Klassifikationskriterien 2010 der RA:** (nicht für Diagnose; Grundlage mindestens ein synovitisch geschwollenes Gelenk; kleine Gelenke sind Finger-, MCP-, Hand-, Zehen-, MTP-Gelenke)

Gelenke (geschwollen/schmerzhaft)	Antikörper	Entzündung	Dauer	Punkte
≤1 großes	RF + Anti-CCP-AK negativ	CRP + BSG normal	<6 Wochen	0
2–10 große		CRP oder BSG ↑	≥6 Wochen	1
1–3 kleine	RF oder Anti-CCP-AK ↑			2
4–10 kleine	RF oder Anti-CCP-AK ↑↑ (>3-fach über Norm)			3
>10				5

**Rheumatoide Arthritis ≥ 6 Punkte.** (RF= Rheumafaktor; anti-CCP-AK= IgG-AK gegen cyclisches citrulliniertes Peptid; CRP= C-reaktives Protein; BSG= Blutsenkungsgeschwindigkeit)

#### MEMO-BOX

- Neu aufgetretene, weiche Gelenkschwellungen sollten immer an eine RA denken lassen
- Anti-CCP (Eselsbrücke Chronische Polyarthritis) und Rheumafaktoren plus Arthritis
- Autoimmun-Systemerkrankung; isolierte lokale Therapie ist aussichtslos

Peptide. Erkrankungsauslöser dann meist Immunkomplexe (Virusinfektion), die den Zugang zum Gelenk eröffnen. Dort durch T- und B-Zellen getriebene, durch Makrophagen und Fibroblasten umgesetzte Entzündung mit prominenter Funktion von TNF, IL-6 und vermutlich GM-CSF. Destruktion des Knorpels und über Osteoklasten des gelenknahen Knochens (Usuren). Neben peripheren Gelenken auch Beteiligung des Atlantodentalgelenks (Dens und Ligamentum transversum atlantis sind knorpelüberzogen) möglich.

**Wichtige Anamnesedetails:** Tageszeitliches Schmerzmaximum (meist früh morgens, bereits vor Bewegungen), Morgensteifigkeit (>1 Stunde), Familienanamnese, Dauer der Beschwerden, Verteilungsmuster, Haut/Schleimhautmanifestationen, Infekte, Nikotin.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** AZ, synovitisch (gallertartig weich) geschwollene/ druckschmerzhafte Gelenke, Schmerzhaftigkeit Händedruck (Gaenslenzeichen), eventuell Rheumaknoten an den Streckseiten der Gelenke gründliche Inspektion der Haut (; Differentialdiagnosen).

**Labor und Bildgebung:** CRP und BSG sind oft nur leicht/mäßig erhöht, eventuell zudem Anämie chronischer Erkrankungen. Meist Rheumafaktoren (Definitionskriterium für seropositive RA) und Anti-CCP-Antikörper (gegen cyclische citrullinierte Peptide) positiv. ANA zur DD, können bei RA aber positiv sein.

Im Punktat mäßig erhöhte Zellzahl, keine Bakterien oder Harnsäurekristalle (DD).

Konventionelle Röntgenaufnahmen beider Hände und beider (Vor-)Füße in je zwei Ebenen („4-Pfoten-Röntgen“) und der HWS in Anteflexion (Dens?) als Standardmethode; Usuren (≥2 mm große Knochendefekte im Knochen-Knorpel-Übergangsbereich beweisend). Sonographie: vor allem im Frühstadium Methode der Wahl, Nachweis von Gelenkschwellung und Synovitis (Durchblutungs-nachweis bei Entzündung), Tenosynovitis. Selten MRT.

**Diagnose:** Die Diagnose der seropositiven rheumatoiden Arthritis ist ein Zusammenfügen von Anamnese, körperlicher Untersuchung (v.a. symmetrisch, kleine Gelenke), Labor (RF+, Anti-CCP) und Bildgebung. Die ACR/EULAR-Kriterien sind dabei ein wichtiger Leitfaden.

**Therapiestrategie:** Die frühzeitig (möglichst innerhalb von 6 Wochen nach Symptombeginn) immunmodulierende Basistherapie mit DMARDs (disease modifying anti-rheumatic drugs) ist für die Prognose entscheidend („Hit hard and early!“). Primär kommen Methotrexat (Goldstandard!), Leflunomid oder Sulfasalazin als konventionelle synthetische (cs)DMARDs zum Einsatz, eventuell ergänzend auch Hydroxychloroquin. Azathioprin, Gold, Ciclosporin A und Cyclophosphamid werden heute praktisch nicht mehr verwendet. Weil csDMARDs etwa 6 Wochen bis zum Wirkeintritt benötigen, parallel kurzzeitig niedrig bis mittelhoch dosierte Glukokortikoide. Bei fehlender Krankheitskontrolle biologische (b)DMARDs (gegen TNF, Interleukin-6-Rezeptor, kostimulatorische Rezeptoren (CD80/86) oder B-Zellen (CD20)) oder „targeted synthetic“ tsDMARDs (Januskinase-Inhibitoren), jeweils meist in Kombination mit Methotrexat.

## 2. Seronegative rheumatoide Arthritis

**Englisch:** seronegative rheumatoid arthritis (RA)

**Charakterisierung:** Entzündliche Gelenkerkrankung, die sich klinisch nicht von einer seropositiven rheumatoiden Arthritis unterscheidet, aber im Unterschied zu dieser keine Rheumafaktoren (RF) und keine Antikörper gegen citrullinierte Peptide (CCP) aufweist.

**Prävalenz:** Etwa 1:400, Frauen:Männer etwa 3:1. Laut wissenschaftlicher Literatur sind ca. 20-35% aller RA-Fälle seronegativ. Nach Abrechnungszahlen der Kassenärztlichen Vereinigung werden jedoch deutlich mehr seronegative als seropositive Fälle diagnostiziert.

**Altersverteilung:** Siehe Kapitel seropositive RA. Bei jungen Menschen Übergänge juvenile idiopathische Arthritis (JIA) zur seronegativen RA. Bei Erstmanifestation einer RA im höheren Lebensalter höherer Anteil seronegativer Fälle durch Überlappung mit Polymyalgia rheumatica. Außerdem Fehldiagnose aufgrund aktivierter Arthrosen im Alter leichter möglich.

**Organbeteiligung:** Prinzipiell Befall aller synovialen Strukturen analog zur seropositiven RA möglich (Gelenke, Schleimbeutel, Sehnenscheiden). Extraartikuläre Manifestationen (Lungenfibrose, Vaskulitiden, Amyloidose) wesentlich seltener als bei (unbehandelter) seropositiver RA.

**Natürlicher Verlauf:** Analog seropositiver RA. Im Vergleich zu seropositiver RA ist die seronegative RA (abhängig von der Verlaufsform) oft weniger oder nicht erosiv.

**Verlauf unter Therapie:** In der Praxis keine wesentlichen Unterschiede zur seropositiven RA, im Einzelfall jedoch sehr variabel. Bei Nichtansprechen immer Diagnose überprüfen!

#### EULAR/ACR Klassifikationskriterien:

Formal gelten die Klassifikationskriterien für die Rheumatoide Arthritis (nicht für die Diagnose!), die aber für die seronegative RA schlechter geeignet sind.-

**Sonderform:** RS3PE-Syndrom: Akronym: Remitting seronegative symmetrical synovitis with pitting edema. Besondere Verlaufsform einer seronegativen RA bei vorwiegend älteren Patienten, bei der es zu einer starken Anschwellung der Handrücken mit eindrückbaren (pitting) Ödemen kommt, oft mit begleitender Schwellung der Metacarpophalangeal- (MCP-) und proximalen Interphalangeal- (PIP-) Gelenke. Überlappung mit Polymyalgia rheumatica. Gutes Ansprechen auf die Therapie, gute Prognose, wenn nicht paraneoplastisch.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Die Entzündung der Gelenkinnenhaut (Synovialitis) ist die gemeinsame Grundlage der seropositiven und seronegativen RA, histologisch unterscheiden sich beide Formen nicht relevant. Wichtig: Auch bei aktivierten Arthrosen finden sich klinisch, im Ultraschall und im MRT Ergüsse. Zahlreiche Fälle von seronegativer RA sind in Wirklichkeit schwere, erosiv verlaufende Fingerpolyarthrosen oder Fälle einer polyartikulären Gicht.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist schleichender Beginn, oft typische Morgensteifigkeit (von mindestens 1h Dauer). Eine wichtige DD zur seronegativen RA ist die periphere SpA. Daher gründliche Familienanamnese: Hinweise auf Spondyloarthritiden, Psoriasis oder Psoriasis-Arthritis unter Verwandten ersten Grades? Uveitis, Entesitis, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen in der Vorgeschichte? Episodische Arthritiden v.a. der unteren Extremität (Großzehengrundgelenk) als Hinweis auf eine Gicht oder Pseudogicht? Hinweise für eine Polymyalgia rheumatica, Arteriitis temporalis?

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Neben der Gelenkuntersuchung (Synovitische Schwellung? Gaenslen-Zeichen?) vor allem Suche nach Hinweisen für eine mögliche Differentialdiagnose: Gründliche Suche nach einer Psoriasis, die sehr diskret ausgeprägt sein kann (z.B. Bauchnabel, Haaransatz, Rima ani, Nägel). Hinweise für Achsenskelettbefall? Kollagenosezeichen, insbesondere Sicca-Symptomatik? Hautvaskulitis?

**Labor und Bildgebung:** Entzündungszeichen (BSG, CRP). Bei definitiver Arthritis und fehlenden RF und Anti-CCP-Ak: HLA B27, ANA.

**Bildgebung:** Bed-side Ultraschall sichert Synovialitis bei klinisch unklaren Fällen, konventionelle Röntgenaufnahmen (zumindest Hände und Vorfüße) zur Suche nach erosiven Veränderungen und zur Abgrenzung von Arthrosen, Chondrokalzinose und chronischer Gicht. GGf. MRT zur Abgrenzung von Schäden an Binnenstrukturen (Menisci, Knochennekrosen etc.).

**Diagnose:** Eine seronegative RA ist eine Ausschlussdiagnose, die im Verlauf immer wieder hinterfragt werden sollte.

**Therapiestrategie:** Therapieziele und -strategien entsprechen denen der seropositiven RA.

#### MEMO-BOX

- Die seronegative RA ist vermutlich ein Syndrom mehrerer Entitäten (JIA-Formen, RS3PE, nicht bekannte Autoantikörper) und ein „Sammelbecken für Fehldiagnosen“ (Aktivierte Arthrose, Gicht, Polymyalgia rheumatica,...)
- Ansprechen von Gelenkschmerzen auf Steroide beweist keine seronegative RA!
- Therapie weitgehend analog seropositiver RA, aber häufiger als bei dieser Komplettremission ohne Therapie möglich.

## 3. Virusarthritiden

**Englisch:** viral arthritis

**Charakterisierung:** Vor allem als Differentialdiagnose zur RA und zu Kollagenosen wichtige symmetrische Polyarthritiden im Rahmen von Virusinfektionen (besonders Parvovirus B19; Rötelnvirus wegen Impfung heute selten), die in aller Regel spontan remittieren. Durch Klimawandel und Tourismus werden tropische Virusinfektionen in Deutschland häufiger diagnostiziert, die zu heftigen Arthralgien und Myalgien führen können. Dazu gehören v.a. Arbovirus-Infektionen wie das Dengue-Fieber und das Chikungunya-Fieber (siehe unten), aber auch das West-Nil-Virus.

**Inzidenz:** bis etwa 5% aller neu aufgetretenen Polyarthritiden

**Altersverteilung:** Virusinfektionen mit Gipfel im Kindesalter, aber Arthritis typischerweise bei Erwachsenen. Tropische Virusinfektionen vorwiegend im mittleren Lebensalter.

**Organbeteiligung:** Akute, symmetrische Polyarthritiden. Allgemeinsymptomatik und spezifische Symptome im Rahmen der Virusinfektion (meist im Vorfeld) möglich.

**Natürlicher Verlauf:** In aller Regel (außer tropische Virusinfektionen) aktive Arthritis innerhalb von 6 Wochen abgeheilt. Arthralgien über etwa ein Jahr möglich.

**Verlauf unter Therapie:** Rasche Symptombesserung durch NSAR und gegebenenfalls Glukokortikoide.

**Sonderform:** Chikungunya-Virus-Arthritis: Im Gegensatz zu den sonstigen Virusarthritiden bei Chikungunya-Fieber (Südamerika, Afrika, Südostasien, selten Spanien, Italien, Frankreich), häufiger chronische Verläufe über bis mehr als 2 Jahre, dann ggf. Therapieversuch mit Methotrexat.

#### MEMO-BOX

- Virusarthritiden wichtige Differentialdiagnose (keine DMARDs erforderlich!) zu RA, Kollagenosen bei neu aufgetretener symmetrischer Polyarthritiden (Früharthritiden)
- In aller Regel innerhalb von sechs Wochen Arthritis abgeheilt

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Ausgelöst klassisch durch Parvovirus B19, Rubellavirus, andere, tropische und andere, nicht definierte Virusinfektionen. Polyarthritiden, Myalgien und Fatigue vermutlich in erster Linie durch Immunkomplexe und Interferone.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist akuter, deutlich symmetrischer Beginn, oft typische Prodromalsymptome eines Virusinfekts. Ausgeprägte Morgensteifigkeit (von mindestens 1h Dauer). Zum Teil Kontakt zu Kindern mit Parvovirus-B19-Infektion. Auslandsreisen letzte Wochen?

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Neben der Gelenkuntersuchung (Synovitische Schwellung? Gaenslen-Zeichen?) eventuell Zeichen der Virusinfektion (Exanthem, Enanthem, Lymphadenopathie, Fieber). Differentialdiagnostisch Suche nach Kollagenose- oder RA-Hinweisen

**Labor und Bildgebung:** Entzündungszeichen (BSG, CRP) meist nur gering erhöht, typischerweise RF, Anti-CCP-Antikörper negativ, aber zum Teil positive ANA. Spezifische IgM (und IgG-Antikörper) gegen das Virus, häufig noch positive PCR. Röntgenaufnahmen unauffällig.

**Diagnose:** Spontane Remission innerhalb von sechs Wochen, Nachweis der akuten Virusinfektion.

**Therapiestrategie:** Rein symptomatisch.

CAVE: frühe RA, Kollagenose nicht übersehen



# SPONDYL- ARTHRITIDEN (SPA)

## Lernziel:

Spondylarthritiden VI.02-1.1.neu.10

## Englisch:

Spondyloarthritis

## Charakterisierung:

Gruppe entzündlich-rheumatischer Erkrankungen mit axialem und/oder peripher-artikulärem Befall. Die Pathologie beginnt typischer Weise im Sehnenansatzbereich (Enthesitis). Häufig vergesellschaftet mit extraaxialen bzw. extraartikulären Manifestationen wie Psoriasis, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) oder Uveitis.

## Erkrankungen:

Morbus Bechterew bzw. nicht-radiographische axiale Spondyloarthritis, Psoriasisarthritis, CED-assoziierte (enteropathische) Spondyloarthritis, Reaktive Arthritis

## Merke:

Die Spondylarthritiden sind eine Erkrankungsgruppe mit Überlappungen zwischen den Krankheitsbildern und mit häufig assoziierten Erkrankungen (Psoriasis, Uveitis, CED).

## 4. Morbus Bechterew/ nichtröntgenologische axiale SpA (nr axSpA)

**Synonym:** Spondylitis ankylosans

**Englisch:** ankylosing spondylitis (AS), non-radiographic axial SpA

**Charakterisierung:** Entzündlich-rheumatische Systemerkrankung mit prädominant axialem Befallsmuster, d.h. Beteiligung von Iliosakralgelenken und zum Teil der Wirbelsäule. Nicht selten finden sich Beteiligungen entzündlicher Art peripherer Gelenke und von Enthesen und zum Teil eine Uveitis und/oder eine CED (Morbus Crohn, Colitis ulcerosa).

**Prävalenz:** Etwa 0,5% der Erwachsenen.

**Altersverteilung:** Krankheitsbeginn typischerweise zwischen 15. und 30. Lebensjahr, prädominant männliches Geschlecht (weiblich: männlich ca. 1:1,3).

**Klinische Manifestation:** Bei der prädominant axialen Spondyloarthritis Rückenschmerz mit entzündlichem Charakter als Leitsymptom im Vordergrund. Definition als seit mindestens drei Monaten anhaltender Rückenschmerz mit Beginn vor dem 40. Lebensjahr, schleichendem (nicht plötzlichem) Beginn, Schmerzmaximum in der zweiten Nachthälfte mit Erwachen, Morgensteifigkeit >30 Min. und Besserung bei Bewegung (aber nicht in Ruhe). Typischerweise sehr gutes Ansprechen auf NSAR. Neben den axialen Manifestationen bei etwa einem Viertel der Patienten Arthritis mit überwiegend asymmetrischem Befall großer Gelenke mit Betonung der unteren Extremitäten und zum Teil Enthesitis (z.B. Achillobursitis). Dazu eventuell aus dem SpA-Spektrum anteriore Uveitis, chronisch-entzündliche Darmerkrankung (Morbus Crohn, Colitis ulcerosa) oder Psoriasis vulgaris.

**Natürlicher Verlauf:** Im Rahmen der chronisch-entzündlichen Reaktion bei einem Teil

der Patienten (insbesondere Männern) über Zwischenstadien (z.B. Fettmetaplasie im MRT) knöchern proliferative Veränderungen und im Endergebnis irreversible, strukturelle Veränderungen (Maximalvariante „Bambusstabwirbelsäule“) mit Funktionsdefiziten. Man unterscheidet die radiographische und nicht-radiographische axiale Spondyloarthritis in Abhängigkeit vom Nachweis struktureller Veränderungen knöcherner Art im konventionellen Röntgenbild. Zur Verlaufsdokumentation dienen verschiedene Scores: BASDAI, ASDAS (jeweils Aktivität), BASFI (Funktion) und BASMI.

**Verlauf unter Therapie:** heute bis auf wenige Sonderfälle gut behandelbar durch konsequente Suppression der Entzündungsreaktion und Physiotherapie.

## ASAS-Klassifikationskriterien 2011 (nicht für die Diagnose):

- **Hauptkriterien:** Sakroiliitis (MRT oder konventionell-radiologisch) oder HLA-B27-Positivität
- **Nebenkriterien:** Rückenschmerz mit entzündlichem Charakter, periphere Arthritis, Enthesitis, Uveitis, Daktylitis, Psoriasis, chronisch-entzündliche Darmerkrankung, Familienanamnese für Spondyloarthritis, HLA-B27-Positivität, erhöhtes CRP, gutes Ansprechen auf NSAR

**Immunologie/Pathophysiologie:** starke genetische Komponente: HLA-B27 findet sich bei über 90% der Patienten mit einer axialen Spondyloarthritis. Hinzu kommen exogene Trigger wie z.B. Nikotinkonsum als wesentlicher Manifestationsfaktor bei einem Teil der Patienten. Über viele Jahrzehnte Spondyloarthritiden als seronegativ angesprochen, aber Assoziation von CD74-Antikörpern (IgA) in neueren Untersuchungen.

**Wichtige Anamnesedetails:** entzündlicher Rückenschmerz bei jungen Menschen wie

#### MEMO-BOX

- Rückenschmerz mit entzündlichem Charakter, ggf. in Verbindung mit extraaxialen Manifestationen
- HLA-B27-Positivität (starke genetische Komponente, Familienanamnese)
- Therapie primär mit NSAR und Physiotherapie, ggf. Zytokinblocker (zukünftig voraussichtlich auch mit Januskinasehemmern)
- Unwirksamkeit oder unzureichende Wirksamkeit von systemischen Glucocorticoiden und konventionellen Basistherapeutika bzgl. axialer Manifestationen

oben ausgeführt. Dazu kommen Fragen nach Augen- und Haut-/Nagel-Symptomen sowie Durchfällen.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Menell-Zeichen und Vierertest nach Patrick (Iliosakralgelenkschmerz). Beurteilung der Bewegungseinschränkung durch modifiziertes Schober-Maß, Seitneigung der LWS, Finger-Boden-Abstand, Tragus-Wand-Abstand, HWS-Rotation, BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) als Kombinationsmaß. Untersuchung der peripheren Gelenke und Enthesen. Ganzkörperstatus einschl. Haut und Augen (konjunktivale Injektion, Hinweis: bei typischer Anamnese Spaltlampendiagnostik erforderlich).

**Labor und Bildgebung:** Bei vielen, aber nicht allen Patienten Erhöhung von BSG und CRP. HLA-B27-Typisierung (MHC Klasse 1-Molekül). Ggf. Nachweis von CD74 IgA-Antikörpern (bislang noch kein fester Bestandteil der klinischen Routine). In der Bildgebung bei längerem Verlauf zunächst konventionell-radiologische Diagnostik des Beckens (ISG-Beurteilung nach den modifizierten New York-Kriterien) und der Wirbelsäule. Schon früh Erkennung der Sakroiliitis durch Kernspintomographie mit entzündungssensitiver Sequenz (STIR- oder TIRM-Sequenz) mit Nachweis Knochenödeme um den ISG-Gelenkspalt.

**Diagnose:** bei jüngeren Menschen mit in Ruhe oder nächtlich betonten Rückenschmerzen sowie Besserung bei Bewegung an eine entzündliche Genese denken. Insbesondere

Frauen werden aufgrund der längst überholten Annahme, es seien nahezu ausschließlich Männer betroffen, häufig Jahre zu spät diagnostiziert. Oft mehrere Jahre zwischen Symptombeginn und dem ersten Auftreten von konventionell-radiologischen Veränderungen. Daher zur Frühdiagnostik MRT Becken mit STIR/TIRM-Sequenz (s. oben). Kontrastmittelgabe ist insbesondere bei isolierter ISG-Diagnostik nicht erforderlich, bei Untersuchung der kranialen Wirbelsäulenabschnitte (spondyloarthritische Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke und Enthesen) zu empfehlen.

**Therapiestrategie:** Ziel ist die Remission und damit Verhinderung irreversibler, struktureller Schäden. Leitliniengerecht zunächst mindestens zwei NSAR in jeweils max. tolerierter Dosierung über mindestens vier Wochen. Im Unterschied zum mechanisch degenerativ bedingten Rückenschmerz darunter deutlich höhere Rate von Patienten mit sehr gutem Ansprechen aufgrund der antientzündlichen Komponente von NSAR. Zusätzlich unbedingt physiotherapeutische Übungen des Achselskeletts durch den Patienten in Eigenregie nach entsprechender Anleitung, die Schmerzen reduzieren und die aufrechte Körperhaltung sichern. Bei nicht ausreichender Krankheitskontrolle (BASDAI >4) Eskalation auf ein Antizytokin-basiertes Therapiekonzept, vor allem TNF-Blocker oder Interleukin-17-Blocker indiziert. Mehrere andere Wirkprinzipien (Biologika, Januskinasehemmer) in Studien. Rauchen beenden als Progressionsrisikofaktor und bei erhöhtem kardiovaskulären Risiko (entzündlich-rheumatische Erkrankungen).

## 5. Psoriasisarthritis (PsA)

**Lernziel:** Psoriasisarthritis VI.02-GK.2.14

**Englisch:** psoriatic arthritis

**Charakterisierung:** entzündlich-rheumatische Systemerkrankung mit Befall peripherer Gelenke/Enthesen wie auch des Achsenskeletts typischerweise assoziiert mit einer Psoriasis. Heterogenes Krankheitsbild bzgl. klinischer Präsentation und Prognose.

**Epidemiologie:** Prävalenz bei Psoriasispatienten ca. 20%, Risiko von ca. 8% pro Jahr für einen Patienten mit Psoriasis für die Entwicklung einer Psoriasisarthritis. Bei 15% der Patienten Gelenkbefall vor Hautbefall, in ca. 15% der Fälle synchroner Beginn. Prävalenz etwa 0,3% in Deutschland, ausgeglichenes Geschlechterverhältnis. Prinzipiell kann jedes Alter betroffen sein, Erkrankungsgipfel mittleres Erwachsenenalter.

**Klinische Präsentation:** meist oligo-, aber auch mono-, und polyarthritische Verläufe. Im Gegensatz zur RA oft Befall der distalen Interphalangealgelenke (DIP), insbesondere bei Nagelbeteiligung. Entzündliche Veränderungen der Enthesen (z.B. Achillobursitis). Mutilierende Verlaufsform mit schweren osteolytischen Destruktionen (Arthritis mutilans). Axialer Befall ähnlich AS, aber mit eher einseitiger SIG-Beteiligung und oft häufigerer HWS-Beteiligung. Wie für die gesamte Gruppe der Spondyloarthritiden typisch, können zusätzlich zur Psoriasis andere extraartikuläre Manifestationen gefunden werden (z.B. Uveitis, CED).

**Natürlicher Verlauf:** unbehandelt in der Mehrzahl der Fälle irreversible, strukturelle Veränderungen im Bewegungsapparat mit Funktionsdefiziten. Häufig erhöhtes kardiovaskuläres Risiko/Komorbiditäten und Hyperurikämie.

**Verlauf unter Therapie:** mit Hilfe von Basistherapeutika (DMARD: Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs) konventioneller Art (z.B. Methotrexat, Leflunomid, Ciclosporin A), biologischen DMARDs (TNF-, IL-17-, IL-12/23-Blocker, Abatacept) oder tsDMARDs (targeted synthetic wie Apremilast oder Januskinasehemmer) kann die Arthritis kontrolliert und die radiologische Progression verhindert werden. MTX, Cicosporin, in Grenzen Leflunomid und die targeted DMARDs besitzen auch eine Effektivität für die Hautpsoriasis. Zudem Optimierung begleitender kardiovaskulärer Komorbiditäten (Adipositas, Nikotin, Hypertonie, Diabetes) entscheidend.

#### CASPAR-Klassifikationskriterien der Psoriasisarthritis 2006

(nicht für die Diagnose):

Die Klassifikationskriterien der PsA sind erfüllt bei entzündlicher muskuloskeletaler Erkrankung (Gelenk, Wirbelsäule, Sehnen/Sehnenansatz) und einem Score von  $\geq 3$  Punkten:

1. Nachweis einer Psoriasis:	
• aktuell nachweisbar oder	
• vorbekannt, festgestellt durch Hausarzt, Hautarzt, Rheumatologen oder	2
• positive Familienanamnese für Psoriasis	1
2. Psoriatische Nagelbeteiligung (Tüpfelung, Onycholyse, Hyperkeratose)	1
3. Rheumafaktor negativ	1
4. Daktylitis aktuell bestehend (Finger oder Zeh) oder früher (durch Rheumatologen)	1
5. Radiologische gelenknahe Knochenneubildung an Händen oder Füßen	1

**Immunologie/Pathophysiologie/Pathologie:** Ausgeprägte genetische Komponente (nicht selten über mehrere Generationen und unter Verwandten ersten Grades nachweisbare Psoriasis/Psoriasisarthritis), zum Teil über HLA-Klasse I (HLA-C (Haut), HLA-B27 (axial)). Neben TNF deutliche Rolle für IL-17 und IL-23 (Haut, periphere Gelenke). Typischerweise seronegativ (keine Autoantikörper wie Anti-CCP-Ak oder Rheumafaktoren). Pathologie meist von Enthesen beginnend, so auch Nagelbeteiligung verständlich. Neben Erosivität auch Knochenneubildung (im Gegensatz zur RA).

**Wichtige Anamnesedetails:** Typischerweise ausgeprägte Schmerzhaftigkeit, nächtliche/ früh morgendliche Schmerzen. Daktylitis (Wurstzehe, Wurstfinger) kann richtungsgebend sein. Bei der Abklärung von Patienten mit gezielt nach Psoriasis in der Eigen- oder Familienanamnese fragen.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Arthritis oft weniger ausgeprägt als bei RA oder reaktiver Arthritis. Auch abgeheilte Daktylitiden sind oft noch nachweisbar (Seitenvergleich). Bei Rückenschmerzen auf axiale Manifestation (s. Kapitel axiale Spondyloarthritis) achten. Psoriasis-Läsionen neben klassischen Lokalisationen (streckseitig über den Gelenken, behaarte Kopfhaut) auch Handinnenflächen/Fußsohlen (palmoplantar), invers (Rima ani, Nabelgrube, Gehörgang) sowie in Form von Nagelveränderungen (Tüpfelnägel, Ölflecken, Onycholyse).

**Labor und Bildgebung:** BSG und CRP korrelieren nur locker mit der Krankheitsaktivität. Die Autoimmunerologie ist typischerweise negativ. HLA-B27 ist mit der axialen Beteiligung assoziiert.

#### MEMO-BOX

- seronegativ, vielgestaltiges klinisches Präsentationsmuster
- auf Psoriasis vulgaris in der Eigen- und Familienanamnese achten, in der klinischen Untersuchung nach einer Psoriasis suchen
- häufig kardiovaskuläre Begleiterkrankungen und Hyperurikämie
- erhebliche Verbesserung der Prognose durch neue Substanzen, Frühintervention und individualisierte Therapiestrategien

Radiographisch typisch (anders als RA) Kombination osteodestruktiver Veränderungen (Exremvariante Arthritis mutilans) mit osteoproliferativen Veränderungen. Ergänzend Arthrosonographie und MRT (v.a. ISG und WS) - mit entzündungssensitiver Sequenz und Kontrastmittelunterstützung. In seltenen Fällen Mehrphasenskelettszintigraphie.

**Therapiestrategie:** Wie bei letztendlich allen entzündlich-rheumatischen Erkrankungen Frühintervention als Grundlage für einen langfristig günstigen Verlauf. Neben NSAR primär konventionelle Basistherapeutika wie z.B. Methotrexat, Leflunomid oder Ciclosporin A. Bei anhaltender Krankheitsaktivität oder Unverträglichkeit z.B. Apremilast (Phosphodiesterase-4-Hemmer), bei schwereren Verläufen Blockade von TNF, Interleukin-17 oder Interleukin-12/23, alternativ Jak-Inhibitoren.

## 6. Enteropathie-assoziierte Arthritiden

**Synonyme:** Arthritis chronisch entzündlicher Darmerkrankungen, CED-Arthritis

**Englisch:** IBD arthritis

**Charakterisierung:** Spondyloarthritis, meist große Gelenke und/oder axSpA, assoziiert mit einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung wie Colitis ulcerosa oder Morbus Crohn.

**Prävalenz:** häufigste extraintestinale Manifestation, bis 25% aller Patienten mit CED.

**Altersverteilung:** Vorkommen in jedem Alter möglich, Geschlechterverhältnis ausgeglichen.

**Klinische Präsentation:** Periphere Arthritis häufiger akute Oligoarthritis großer Gelenke (Typ 1), zum Teil spontan remittierend, seltener chronische Polyarthritis kleiner Gelenke (Typ 2). Typische axiale Spondylitis. Axiale und periphere Arthritis können gleichzeitig (überwiegend Typ 1 Arthritis) auftreten. Nicht selten findet sich eine Dissoziation zwischen Krankheitsaktivität axial und der Aktivität intestinal.

**Verlauf unter Therapie:** Unter konsequenter immunmodulierender Therapie ist die Prognose ähnlich gut wie bei den übrigen Spondyloarthritis; meist ist die CED schlechter zu behandeln als die CED-Arthritis.

**Klassifikationskriterien:** s. periphere und axiale Spondyloarthritis (oben).

**Labor und Bildgebung:** Akut-Phase-Marker (BSG, CRP) korrelieren primär mit der Krankheitsaktivität der CED, weniger mit der Aktivität der SpA. HLA-B27-Merkmal findet sich bei prädominant axialer Verlaufsform in 50-75% der Patienten. Bildgebung wie bei anderen Spondyloarthritis (s.o.).

**Wichtige Details der körperlichen Untersuchung:** s. oben Spondyloarthritis (prädominant axial und prädominant peripher).

**Diagnose:** an eine CED assoziiert Arthritis sollte gedacht werden im Falle von Gelenkschmerzen, Steifigkeit und Schwellung oder Rückenschmerz mit entzündlichem Charakter bei Patienten mit M. Crohn oder Colitis ulcerosa. Bei muskuloskeletalen Symptomen ist immer auch gezielt nach Durchfällen und Bauchschmerzen zu fragen; ggf. Bestimmung von Calprotectin im Stuhl und endoskopische Diagnostik. Bei bis zu 30% der Patienten mit axSpA meist subklinische CED. Besonders bei Monarthritis auch an septische Arthritis (rezidivierende Bakteriämien bei fistulierendem Verlauf eines Morbus Crohn) denken.

**Therapiestrategie:** Therapie wie bei anderen axialen und peripheren Spondyloarthritis (s.o.), aber mit Berücksichtigung der CED (Kontraindikation für IL-17-Blocker und konventionelle NSAR, aber nicht Coxibe; Wirksamkeit von Sulafasalazin, Anti-TNF-Antikörpern (aber nicht Etanercept), Jak-Inhibitoren). Entscheidend gute interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Gastroenterologie und Rheumatologie.

#### MEMO-BOX

- is 25% Patienten mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, umgekehrt bis 33% subklinische CED bei (axialer) SpA
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit entscheidend
- differentielles Ansprechen/Kontraindikationen verfügbarer Therapeutika SpA vs. CED



## 7. Reaktive Arthritis (ReA)

**Englische Bezeichnung:** Reactive arthritis

**Synonym:** Reitersyndrom (Reiter-Trias aus Konjunktivitis, Urethritis und Arthritis), nicht mehr üblich

**Definition:** Entzündliche Gelenkerkrankung als Folge einer extraartikulären bakteriellen Infektion (bakterielle Antigene u.U. im Gelenk nachweisbar, aber keine Kultivierbarkeit von Erregern aus dem Gelenk).

**Epidemiologie:** Inzidenz der Chlamydia trachomatis assoziierten Form bei ca. 4/100.000 im Jahr. Auftreten typischerweise im jungen Erwachsenenalter, insbesondere Chlamydia trachomatis als Auslöser.

**Natürlicher Verlauf:** Nicht-erosive Arthritis mit in der Regel selbstlimitierendem Verlauf und Ausheilung innerhalb eines Jahres. Chronische Verläufe in bis zu 30% der Fälle, dann strukturelle Schäden möglich.

**Verlauf unter Therapie:** In aller Regel Symptomkontrolle, aber nicht früheres Ausheilen erzielbar. Chronische Formen wie andere Formen der SpA meist gut behandelbar.

**Immunologie/Pathophysiologie/**

**Pathologie:** Auftreten nach Non-Gonokokken-Urethritis (Chlamydien, evtl. Mykoplasmen), postenterisch (Salmonellen, Campylobacter, Shigellen oder Yersinien oder Gruppe A-Streptokokken (Angina, Erysipel). Vermutlich über molecular mimicry Auslösung der SpA-Symptomatik. HLA-B27 mit höhere Chronizität und mit axialer Beteiligung (meist einseitige Sakroiliitis) assoziiert.

**Wichtige Anamnesedetails:** In der Regel akuter Beginn, oft nach eindeutigen Infekt (Angina, Diarrhoe), aber wesentlicher Teil der Non-Gonokokken-Urethritiden asymptomatisch. Überwiegend asymmetrischer Befall der großen Gelenke (Mon- oder Oligoarthritis) der unteren Extremität, oft schrittweise. Auftreten einer Daktylitis (Wurstzehe, Wurstfinger) für SpA (ReA oder PsA) pathognomonisch. Nächtliche/frühmorgendliche Rückenschmerzen bei Sakroiliitis, teilweise Uveitis anterior.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Akute (überwärmte), asymmetrische Mon- oder Oligoarthritis meist großer Gelenke. Zum Teil Daktylitis. Weitere Manifestationsmöglichkeiten Enthesitis (Achillessehne, Crista iliaca, Spina iliaca anterior und posterior), Erythema nodosum, Konjunktivitis, sterile Urethritis, Balanitis.

**Labor und Bildgebung:** Meist ausgeprägte Entzündungsreaktion (CRP, BSG), bei Gelenkpunktion relativ hohe Zellzahl. HLA-B27 zum Teil positiv. Autoantikörper typischerweise negativ. Direktnachweis von Chlamydia trachomatis (häufig asymptomatischer Urogenitalinfekt, Durchseuchung bis zu 10% in der sexuell aktiven jungen Bevölkerung) mittels PCR in der ersten Portion des Morgenurins oder im Urethraabstrich. Im Gegensatz dazu bei vorausgehender Durchfallerkrankung in der Regel nach Sistieren der Durchfallproblematik kein Erregernachweis im Stuhl mehr möglich (Ausnahme: Salmonellen-Dauerausscheider). Intraartikulärer Nachweis von Erreger-DNA mittels PCR. Bildgebung von untergeordneter Bedeutung, am ehesten Sonographie oder MRT (ISG!) aussagekräftig

**Diagnose:** basiert auf typischer Klinik (eindeutige Arthritis) sowie dem Nachweis einer vorausgehenden oder persistierenden Infektion.

**Therapiestrategie:** symptomatische Therapie (NSAR, eventuell intraartikulär oder systemisch Glukokortikoide), kombiniert mit antibiotischer Therapie (und Partnertherapie) bei Non-Gonokokken-Urethritis, aber nicht nach Enteritis. Bei chronischen Verläufe (>3 Monate) Sulfasalazin, alternativ MTX, bei therapierefraktären Verläufen TNF-Blocker.

### MEMO-BOX

- entzündliche Gelenkerkrankung als Folge einer extraartikulären bakteriellen Infektion (Urogenitaltrakt, Gastrointestinaltrakt, Streptokokken).
- In Abhängigkeit vom zugrundeliegenden infektiösen Agens unterschiedliche HLA-B27-Assoziationen und damit unterschiedlicher Phänotyp.
- Als einzige SpA in der Regel selbstlimitierend.

# DIFFERENZIAL- DIAGNOSEN ZUR SPONDYL- ARTHRITIS

## 8. Sarkoidose

**Englisch:** Sarcoidosis

**Charakterisierung:** Durch Granulome charakterisierte Systemerkrankung, die verschiedene Organe (Organsysteme) betreffen kann.

**Prävalenz:** Etwa 1/10.000, in Nordeuropa und in den USA bei Afroamerikanern bis 4/10.000, in Osteuropa 4/100.000.

**Altersverteilung:** Alle Altersgruppen, Median um 40 Jahre, zweiter Häufigkeitsgipfel um das 65. Lebensjahr, insbesondere bei Frauen.

**Organbeteiligung:** Prinzipiell können alle Organe und Organsysteme betroffen sein, am häufigsten Lungenbefall (>90% der Patienten), gefolgt von Augen-, Haut- oder Lymphknotenaffektion.

**Natürlicher Verlauf:** Bei bis zu 2/3 aller Patienten Spontanremission nach bis zu 2 Jahren. Etwa 1/3 chronischer mit dann (je nach Organ (Kardiomyopathie, Herzrhythmusstörungen, Neurosarkoidose, ILD) lebensbedrohlicher) Gewebeschädigung und Fibrose.

**Verlauf unter Therapie:** Unter Therapie (bei chronischen Formen) meist suffiziente Krankheitskontrolle, aber oft Dauertherapie (Risiko schwerer Glukokortikoid-Nebenwirkungen) erforderlich. Allgemeinsymptome wie Fatigue jedoch oft schlecht beherrschbar.

### Sonderformen:

- Löfgren-Syndrom (akute Sarkoidose mit bilateraler Lymphadenopathie, Sprunggelenksperiartthritis und Erythema nodosum als Löfgren-Trias)
- Heerfordt-Syndrom (Parotitis, Uveitis, Fazialisparese).

### Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:

Ätiologie nicht abschließend geklärt. Am ehesten (1) Immunreaktion gegen exogen aufgenommene Antigene (organischer, anorganischer oder bakterieller Herkunft) über Atemwege, Haut oder Augen. Keine lebenden Bakterien, aber in Granulomen Antigene von Mycobakterium tuberculosis und Propionibakterien nachgewiesen. In der Folge (2) Aktivierung Antigen-präsentierender Zellen (Makrophagen, dendritische Zellen) mit (3) konsekutiver T-Zell-Antwort im Versuch, das Antigen zu eliminieren. Gelingt dies nicht, (4) Bildung nicht nekrotisierender Granulome mit immer wiederkehrender Entzündungsreaktion oder Fibrose betroffener Organe (Bsp. Lungenfibrose). Bestimmte HLA Allele sind mit dem Verlauf der Sarkoidose assoziiert: HLA-DRB1\*03 mit Spontanremission, HLA-DRB1\*14 und HLA-DRB1\*15 mit chronischen Verläufen.

**Wichtige Anamnesedetails:** Plötzlicher Beginn bei akuten Formen, bei chronischen Formen Verlauf eher prolongiert. Allgemeinsymptome wie Fieber, Gewichtsverlust und Abgeschlagenheit, trockener Husten (Fehldiagnose Asthma bronchiale!), Lymphknotenschwellungen, Hauteffloreszenzen. Gelenkschmerzen bei bis zu 25% aller Patienten, meist oligoartikuläres Befallsmuster, selten asymmetrische Sakroiliitis. Berufsanamnese insbesondere zur Abgrenzung zu möglichen Differenzialdiagnosen (Berylliose, Silikose).

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Ganzkörperuntersuchung mit Lymphknotenstatus und Gelenkuntersuchung (insbesondere Sprunggelenke). An der Haut Lupus pernio als sarkoidosespezifische (chronische) Manifestation, unspezifische Veränderungen wie Erythema nodosum sind nicht beweisend. Bei fortgeschrittener Lungenfibrose Knisterasseln auskultatorisch. Eine Uveitis kann vollständig asymptomatisch verlaufen, daher gezielte augenärztliche Untersuchung.

CAVE:  
durch ACE-Hemmer  
vermindert.

**Labor und Bildgebung:** Laborchemisch keine beweisenden Befunde. Im Blutbild eventuell Entzündungsanämie, bei bis zu 30% der Patienten Erhöhung der Transaminasen. Akutes Nierenversagen als Erstmanifestation möglich, aber selten. Kalzium kann erhöht sein (Bildung Vitamin D-ähnlicher Substanzen durch die 1-alpha-Hydroxylase-Aktivität der Granulome). Gelegentlich wird die Diagnose auch über erhöhte Leberwerte oder Hyperkalzämie gestellt. Erhöhung von Angiotensin converting enzyme (ACE) wegen häufiger Insertions- und Deletionspolymorphismen unspezifisch und diagnostisch umstritten, ggf. aber sinnvoll zur Verlaufsuntersuchung bei Patienten mit initial erhöhten Werten. Solubler Interleukin 2-Rezeptor (s-IL2R) möglicherweise besser zur Verlaufskontrolle geeignet als ACE, aber ebenfalls unspezifischer Marker lymphozytärer Aktivierung. Keine diagnostisch verwertbaren Antikörper, gelegentlich Positivität für Rheumafaktor oder ANA. Immer Röntgenaufnahme (ggf. auch CT) der Lunge (bihiläre Lymphadenopathie, ILD). Sonographie kann suspekte Veränderungen der Leber/Milz oder Nephrolithiasis/Nephrokalzinose zeigen. In selten Fällen PET/CT-Untersuchung zur Identifizierung von möglichen biopsierbaren Arealen.

**Diagnose:** Für die Diagnosestellung (1) Granulome in der Histologie, (2) Ausschluss Differenzialdiagnosen (z.B. Lymphom, Tbc) und (3) kompatibles klinisches Bild.

**Therapiestrategie:** Oft keine (oder nur symptomatische NSAR-) Therapie erforderlich. Bei Organdysfunktion oder deutlich symptomatischen Patienten moderat dosierte Glukokortikoide (ca. 20-40 mg Tagesdosis) Therapie der ersten Wahl. Darüber hinaus keine zugelassenen Therapien, Evidenzlage begrenzt. Bei chronischen oder steroidabhängigen Verläufen je nach Ausmaß des Organbefalls Methotrexat, Leflunomid oder Azathioprin. In refraktären Fällen oder bei schweren Manifestationen (insbesondere bei kardialer Sarkoidose oder Neurosarkoidose) Anti-TNF-Antikörper (lösen Granulome auf) oder Cyclophosphamid.

## 9. IgG4 – assoziierte Erkrankungen

**Englisch:** IgG4-related diseases (IgG4RD)

**Charakterisierung:** Erst kürzlich beschriebene heterogene Krankheitsentität mit raumfordernder Entzündungsreaktion in verschiedenen Organen und typischer Histologie.

**Prävalenz:** Selten (1:50.000, aber vermutlich unterschätzt), Frauen:Männer 1:2

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel um das 60. Lebensjahr.

**Organbeteiligung:** Ganz unterschiedliche Organmanifestationen, etwa in der Hälfte der Fälle zwei oder mehr Organe: Pankreas (Autoimmunpankreatitis Typ I), Speichel- und Tränendrüsen (früher Mikulicz-Syndrom), Schilddrüse (früher Riedelsche „eisenharte“ Struma), Retroperitoneum (Subset des Morbus Ormond), Aorta (Periaortitis), Leber und Gallenwege (inflammatorische Pseudotumoren, sklerosierende Cholangitis, Cholezystitis), Orbita (orbitaler inflammatorischer Pseudotumor, orbitale Myositis), Hypophyse (Hypophysitis), Meningen (Pachymeningitis), Mamma (Mastitis), Prostata (Prostatitis), Niere (interstitielle oder membranöse Nephritis), Lunge (ILD, Noduli).

**Natürlicher Verlauf:** Ohne Behandlung häufig Beteiligung weiterer Organe und irreversible Organschädigung durch Raumforderung (Orbita), Entzündung (inflammatorisches Aortenaneurysma) oder Abflussbehinderung (Cholestase, Hydronephrose) mit organabhängig zum Teil lebensbedrohlichen Konsequenzen.

**Verlauf unter Therapie:** In der Regel kontrollierbar, aber vermutlich in der Regel Dauertherapie erforderlich.

**ACR/EULAR 2019 Klassifikationskriterien\* (nicht für die Diagnose!):**

Für die Klassifikation Eingangskriterium erfüllt, KEIN Ausschlusskriterium erfüllt und ≥20 Punkte.

**Eingangskriterium**

(muss erfüllt sein):

Charakteristische klinische oder radiologische oder pathologische (lymphoplasmazelluläres Infiltrat) Beteiligung eines typischen Organs (Pankreas, Speicheldrüsen, Gallenwege, Orbita, Niere, Lunge, Aorta, Retroperitoneum, Pachymeningen, Schilddrüse (Riedel'sche Struma)).

**Ausschlusskriterien**

(dürfen nicht erfüllt sein):

**Klinisch:** Fieber, fehlendes Ansprechen auf Glukokortikoide. Labor: unerklärte Leukopenie, Thrombozytopenie, Eosinophilie, positive ANCA oder Antikörper gegen Ro, La, Sm, RNP, andere spezifische Antikörper, Kryoglobuline. Bildgebung: nicht abgeklärte Zeichen von Malignom oder Infektion, rasche radiographische Progression, Splenomegalie, Zeichen der Erdheim-Chester-Erkrankung.

**Pathologie:** nicht abgeklärter Verdacht auf maligne Infiltration, inflammatorische Myofibroblasten, prominente Nekrose oder neutrophile oder primär granulomatöse Entzündung, nekrotisierende Vaskulitis, Zeichen einer Makrophagen-Histiozyten-Erkrankung. Ausschlussdiagnosen: Castleman (multizentrisch), Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Hashimoto (bei alleiniger Schilddrüsenbeteiligung).

Histologie	<b>4:</b> dichtes Lymphozyteninfiltrat	<b>6:</b> Infiltrat plus obliterative Phlebitis	<b>13:</b> Infiltrat plus storiforme Fibrose
IgG4-Färbung	<b>7:</b> IgG4/IgG >40% ODER ≥10 IgG4+/HPF	<b>14:</b> IgG4/IgG >40% UND ≥10 IgG4+/HPF	<b>16:</b> IgG4/IgG >70% UND ≥50 IgG4+/HPF
Serum IgG4	<b>4:</b> IgG4 erhöht, kleiner 2x ULN	<b>6:</b> IgG4 2-5x ULN	<b>11:</b> IgG4 >5x ULN
Tränendrüsen, Parotis, Sublingualis, Submandibularis	<b>6:</b> eine beidseits beteiligt	<b>14:</b> zwei oder mehr beidseits beteiligt	
Thoraxröntgen	<b>4:</b> Verdickung peribronchial und septal	<b>10:</b> Bandartiges paravertebrales Weichteilgewebe	
Pankreas	<b>8:</b> diffuse Vergrößerung	<b>11:</b> vergrößert plus kapselartiger Rand	<b>19:</b> vergrößert plus Gallenwege involviert
Niere	<b>6:</b> Komplement vermindert	<b>8:</b> Nierenbecken verdickt	<b>10:</b> Areale niedriger Dichte bdsts. kortikal
Retroperitoneum	<b>4:</b> Diffuse Verdickung Wand Aorta abdominalis	<b>8:</b> Weichteilgewebe um oder anterolateral von infrarenaler Aorta oder Iliakalarterien	

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:**

Histologisch zeichnen sich die IgG4RD durch ein gemeinsames Muster aus. Dazu gehören dichte lymphoplasmazelluläre Infiltrate, eine storiforme (korbgeflechtartige) Fibrose und Zeichen der obliterativen Phlebitis im Entzündungsgewebe. Dazu kommen deutlich vermehrte IgG4-positive Plasmazellen. Aus heutiger Sicht handelt es sich vermutlich um eine Autoimmunerkrankung, die zum Teil deutlich erhöhten IgG4-Spiegel sind ein Epiphänomen.

**Wichtige Anamnesedetails:** Oft relativ inapparent, daher Raumforderung als Zufallsbefund oder als auffällige Schwellung (Augenlider, Speicheldrüsen). Zum Teil je nach Organ spezifische Symptomatik (z.B. Sicca-Symptomatik, Visusstörung (Doppelbilder), Symptome der Hypophyseninsuffizienz). B-Symptomatik eher im Sinne maligner Differenzialdiagnosen.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Zum Teil sicht- und oder tastbare (dann meist sehr harte) Raumforderungen (Struma, Tränendrüsen, Speicheldrüsen, Lymphknoten, Protrusio bulbi), eventuell Ikterus.

**Labor und Bildgebung:** Blutbild/Differenzialblutbild und Autoantikörper zum Ausschluss von Differenzialdiagnosen. Organparameter (Leber (ASAT, ALAT), Gallenwege (AP, GGT), Niere (Kreatinin, eGFR), Pankreas (Lipase, Amylase) zum Teil wegen Organbeteiligung auffällig. Bis zu zwei Dritteln aller Patienten mit aktiver IgG4RD haben erhöhte IgG4-Spiegel. Raumfordernde Prozess in der Bildgebung (Sonographie, CT, MRT) oft nicht sicher von Malignomen zu unterscheiden. Zum Teil Darstellung Wege mit Kontrastmittel erforderlich (ERCP, i.v.-Pyelographie).

**Diagnose:** Daran denken bei inerten Schwellungen insbesondere im Kopfbereich (Tränen- und Speicheldrüsen, Orbita), retroperitonealen Prozessen und als Differenzialdiagnose zu Tumoren. Für die Sicherung der Diagnose in der Regel Histologie (mit IgG4-Färbung) erforderlich. Serum-IgG4 kann helfen.

**Therapiestrategie:** Glukokortikoide als Induktionstherapie (0,5 mg/kg KG) fast immer wirksam. Erhaltungstherapie ungesichert, am ehesten Azathioprin oder Methotrexat. Beste Datenlage für Rituximab. Teilweise chirurgische Intervention (Obstruktion, Kompression) erforderlich.

**MEMO-BOX**

- Raumfordernde Entzündung mit Lymphozyteninfiltraten, Fibrose und IgG4+ Plasmazellen
- IgG4 im Serum nicht sicher erhöht

**CAVE:** bei sehr hohen Spiegeln manchmal falsch negativ (Prozoneneffekt).

# KINDLICHE/JUVENILE ARTHRITIDEN UND SPONDYL-ARTHRITIDEN

## 10. Juvenile idiopathische Arthritiden (JIA)

**Englisch:** Juvenile idiopathic arthritis

**Charakterisierung:** Zusammenfassender Begriff für alle chronischen Arthritiden (Dauer > 6 Wochen) mit Auftreten bis zum 16. Lebensjahr. Zum Teil juvenile Varianten der Krankheitsbilder beim Erwachsenen, zum Teil nur oder überwiegend im Kindesalter vorkommende Formen. Spezifische Aspekte im Kindes- und Jugendalter ergeben sich aus Einflüssen von Erkrankung und Glukokortikoiden auf das Wachstum, unterschiedliche Präsentationen und die andere Art Patientenbeziehung.

**Erkrankungen:** Oligoarthritis, seronegative Polyarthritis, seropositive Polyarthritis, Psoriasisarthritis, Enthesitis-assoziierte JIA, systemische JIA (Morbus Still).

→ **Merke:** Besonders bei kleinen Kindern oft keine Äußerung von Schmerzen, aber Auffälligkeiten im Bewegungsmuster.

### a) Oligoarthritis

**Prävalenz:** 1:2.000.

**Altersverteilung:** Auftreten hauptsächlich 2. – 6. Lebensjahr.

**Geschlechtsverteilung:**  
Mädchen:Jungen 4:1

**Organbeteiligung:** Neben der Oligoarthritis (≤4 große Gelenke) häufig (20%) visusbedrohende, aber klinisch anfangs meist inapparente (weiße) Uveitis.

**Natürlicher Verlauf:** Kontrakturen, Fehlstellungen und Wachstumsunterschiede (sowohl Zunahme als auch Abnahme durch Entzündung). Etwa 20% Übergang in Polyarthritis (extended oligoarthritis), langfristig

günstigere Prognose als andere Formen. Bei unbehandelter Uveitis hohes Risiko für Erblindung.

**Verlauf unter Therapie:** Arthritis wie Uveitis heute meist gut behandelbar.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Vermutlich Autoimmunerkrankung mit HLA-Assoziationen und 80% positiven ANA.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist außenanamnestisch (Eltern) auffälliges Bewegungsmuster und verminderte Lust an Bewegung.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Synovitis/Erguss großer Gelenke. Kontrakturen suchen. Unbedingt augenärztliche Untersuchung.

**Labor und Bildgebung:** Oft BSG oder CRP nicht erhöht, ANA positiv, granuläres Muster. Anti-CCP-Antikörper und Rheumafaktoren sind negativ.

**Diagnose:** Vorliegen der Arthritis für > 6 Wochen ohne andere erkennbare Ursache.

**Therapiestrategie:** NSAR symptomatisch, Lokalthherapie mit Triamcinolon-Hexacetonid i.a.(bevorzugt). Therapieversager systemisch ähnlich wie bei der RA, MTX und TNF-Blockern (off label bei persistierende Oligoarthritis). Zudem lokale Glukokortikoid, Physiotherapie. Adalimumab bei Uveitis ab Alter 2 Jahren zugelassen



## b) Seronegative Polyarthrit

**Prävalenz:** 1:4.000.

### Altersverteilung:

Auftreten typischerweise um Schuleintrittsalter.

### Geschlechtsverteilung:

Mädchen:Jungen 4:1

**Organbeteiligung:** Polyarthrit ( $\geq 5$ , meist große und kleine Gelenke), Tendosynovitis, Uveitis möglich.

**Natürlicher Verlauf:** Bei Uveitis Risiko für Erblindung. Erosive Arthrit möglich, zum Teil auch mit Kiefergelenksdestruktion. Zum Teil spontanes Ausklingen.

**Verlauf unter Therapie:** Heute in aller Regel gut behandelbar.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Symmetrische Polyarthrit, zum Teil erosiv, mit häufiger Beteiligung der Kiefergelenke und der Halswirbelsäule.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist Morgensteifigkeit.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Synovitis/Erguss großer Gelenke. Augenärztliche Untersuchung.

**Labor und Bildgebung:** BSG und CRP nicht konstant erhöht, ANA nur in 20% positiv. Anti-CCP-Antikörper und Rheumafaktoren sind negativ.

**Diagnose:** Nachweis der (chronischen) symmetrischen Polyarthrit, Fehlen von Autoantikörpern (über ANA hinaus) und Zeichen einer anderen Form der JIA:

**Therapiestrategie:** Systemisch ähnlich bei der RA, meist mit MTX, evtl. TNF-Blockern. Zudem lokale Glukokortikoide, Physiotherapie.

## c) Seropositive Polyarthrit

**Prävalenz:** 1:20.000

### Altersverteilung:

Ab etwa dem 8. Lebensjahr

### Geschlechtsverteilung:

Mädchen:Jungen 10:1

→ **Entspricht der seropositiven Rheumatoiden Arthrit der Erwachsenen (Kapitel 1).**

## d) Psoriasisarthrit

**Prävalenz:** 1:20.000.

### Altersverteilung:

Ab etwa dem 6. Lebensjahr

### Geschlechtsverteilung:

Mädchen:Jungen 2:1

→ **Entspricht der Psoriasisarthrit der Erwachsenen (Kapitel 1).** Bis 50% noch keine Haut-Psoriasis.

## e) Enthesitis-assoziierte Arthrit

**Prävalenz:** 1:20.000

### Altersverteilung:

Ab etwa dem 6. Lebensjahr

### Geschlechtsverteilung:

Mädchen:Jungen 1:3

→ **Entspricht der Spondylarthrit der Erwachsenen, insbesondere dem Morbus Bechterew/der nicht-radiographischen axialen SpA (Kapitel 4).** Im Vergleich zu Erwachsenen häufiger periphere Manifestationen (Oligoarthrit, Enthesitis).

## f) Systemische JIA (sJIA)

**Englisch:** systemic onset JIA (soJIA)

**Synonym:** Morbus Still

**Prävalenz:** 1:10.000.

### Geschlechtsverteilung:

Mädchen:Jungen 1:1

→ **Darstellung im Kapitel 11. Autoinflammatorische Syndrome.** Frühe Therapie mit IL-1-Blockern.

### MEMO-BOX

- Bei kleinen Kindern Manifestation oft nur durch Kontrakturen, Bewegungsauffälligkeiten und verminderte Bewegungsfreude
- Bei seronegativen Formen schwere, inapparente Uveitis nicht übersehen

## 11. Autoinflammatorische Syndrome

**Englisch:** Autoinflammatory diseases

**Synonym:** periodische Fiebersyndrome (heute nicht mehr üblich)

**Charakterisierung:** Autoinflammatorische Erkrankungen sind durch Fehler im angeborenen Immunsystem bedingt und zeichnen sich durch das Fehlen von Autoantikörpern und in der Regel einen periodischen Verlauf aus. Leitsymptome vieler autoinflammatorischer Syndrome ist wiederkehrendes Fieber. Viele Erkrankungen konnten durch spezifische genetische Veränderungen des angeborenen Immunsystems identifiziert und charakterisiert werden.

**Beispielhafte Erkrankungen:** Adulter Morbus Still (adult onset Still's Disease, AOSD), Familiäres Mittelmeerfieber (FMF), TNF-Rezeptor-Assoziiertes Periodisches Syndrom (TRAPS), Cryopyrin-Assoziierte Periodische Syndrome (CAPS), viele weitere. Auch der Morbus Behçet (s. Vaskulitiden) und der Morbus Crohn haben autoinflammatorische Züge.

→ **Merke:** An autoinflammatorische Syndrome sollte man denken, wenn Patienten innerhalb eines Jahres wenigstens drei gleichartige, nicht durch andere Erkrankungen erklärte eindeutige fieberhafte Episoden haben.

### a) Familiäres Mittelmeerfieber (FMF)

**Englisch:** Familial Mediterranean Fever

**Prävalenz:** 1:10.000, im Mittelmeerraum (besonders Nicht-Ashkenazi-Juden, Türken, Armenier und Araber) bis 1:200.

**Altersverteilung:** Auftreten typischerweise im Kindesalter, selten nach dem 20. Lebensjahr.

**Organbeteiligung:** Sterile Serositis (Peritonitis, Pleuritis, Meningitis) im akuten Anfall, zum Teil chronische Oligoarthritis großer Gelenke. Als lebensbedrohliche Komplikation Serum-Amyloid-Amyloidose (AA-Amyloidose) mit Nierenversagen.

**Natürlicher Verlauf:** Häufig wiederkehrende, aber kurze (1-3 Tage) Episoden von hohem Fieber und Serositis. Arthritis zum Teil destruktierend. Bei Amyloidose Nierenversagen, Tod.

**Verlauf unter Therapie:** Unter Colchicin-Dauertherapie Amyloidose verhindert und Anfälle meist verhindert oder mitigiert. Heute IL1-Blocker als zusätzliche Option.

### FMF-Klassifikationskriterien:

Vorhandensein des MEFV Genotyps und mindestens <b>eines</b> der folgenden:	Kein MEFV Genotyp und mindestens <b>zwei</b> der folgenden:
Dauer der Attacken 1 – 3 Tage	
Arthritis	
Brustschmerz	
Abdominelle Schmerzen	

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Verschiedene autosomal rezessive Mutationen im MEFV-Gen, das Pyrin kodiert. Vermutlich auf Basis minimaler Infekte massive Aktivierung des Pyrin- Inflammasoms, dadurch Freisetzung von IL-1 und akute granulozytäre Entzündung, die innerhalb von maximal 72 Stunden wieder vergeht. Hintergrund der Verbreitung im Mittelmeertraum vermutlich bessere Immunreaktion auf den Pesterreger (*Y. pestis*). Bei genetisch prädisponierten Individuen durch die wiederkehrende Entzündung Ablagerung von AA-Amyloid in den Nieren und anderen Organen.

**Wichtige Anamnesedetails:** Typische, kurz (1-3 Tage) dauernde Episoden von Schüttelfrost und meist hohen Fieberzacken mit akutem Abdomen, Pleuritis und/oder Arthritis. Bei Rückgang häufig Durchfälle. Zwischen den Anfällen gesund. Herkunft aus dem Mittelmeerraum, meist positive Familienanamnese.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Im Anfall Fieber (40°C), oft bretthartes Abdomen fast ohne Darmgeräusche und/oder schmerzbedingt eingeschränkte Atmung, eventuell Meningismus. Arthritis

meist Monoarthritis (Sprunggelenke, Knie, Hüftgelenke).

**Labor und Bildgebung:** Im Anfall Leukozytose und deutlich erhöhtes Entzündungsparameter (CRP). Serum-Amyloid A (SAA) unter Umständen auch zwischen Anfällen erhöht. Genetische Untersuchung auf (bekannte) MEFV-Mutationen. Bildgebung kann Diagnose nicht sichern, ist aber hilfreich in der Differenzialdiagnostik: Röntgenaufnahmen betroffener Gelenke können Hinweise auf andere Erkrankungen geben, Sonographie zur Einschätzung der Serositis hilfreich.

**Diagnose:** Herkunft/Familienanamnese, typisches Bild und Ansprechen auf Colchicin (aber nicht Glukokortikoide). Genetische Befunde müssen vorsichtig interpretiert werden, da Veränderungen im MEFV-Gen häufig sind und auch bei anderen Erkrankungen als dem FMF berichtet wurden.

**Therapiestrategie:** Colchicin sollte eingeschlichen und in einer Dosis von zumindest 2 mg/Tag dauerhaft eingenommen werden. Reicht das nicht, eventuell zusätzlich IL-1-Blockade durch Anakinra oder Canakinumab.

### b) Adulter Morbus Still

**Englisch:** Adult onset Still's disease (AOSD)

**Prävalenz:** 2:100.000.

**Altersverteilung:** Auftreten typischerweise im Kindesalter (als systemic onset JIA, soJIA), selten aber auch im (meist jüngeren) Erwachsenenalter.

**Organbeteiligung:** Exanthem, Lymphadenopathie und Hepatosplenomegalie, im Verlauf destruierende chronische Polyarthritits möglich. Gefahr des Makrophagenaktivierungssyndroms (MAS, Synonym: sekundäre hämophagozytische Lymphohistiozytose, sHLH) mit oft tödlichem Verlauf in Folge Multiorganversagens.

**Natürlicher Verlauf:** Wenn keine Komplikationen in der fieberhaften Phase meist Umschlagen in eine schwerste, erosive Oligo- bis Polyarthritits.

**Verlauf unter Therapie:** In der Regel bereits in der Frühphase, schwieriger in der chronischen Arthritits in Remission zu bekommen. In der Frühphase Ausheilung möglich.

**AOSD-Klassifikationskriterien:**

Major Kriterien	Minor Kriterien
Fieber	Pharyngitis
Gelenkschmerzen	Lymphadenopathie und/oder Splenomegalie
Typisches (lachsfarbenes, flüchtiges) Exanthem	Leberfunktionsstörung
Leukozytose	Negative Rheumafaktoren
	Negative Anti-nukleäre Antikörper

≥ 5 Kriterien werden für die Klassifikation als AOSD benötigt, davon mindestens 2 Major Kriterien

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Beim AOSD (und der soJIA) de facto unklar, möglicherweise auch Syndrom aus zumindest zwei Entitäten. Unspezifische Entzündung, in Lymphknoten unspezifische Lymphadenopathie. In der fieberhaften Frühphase meist deutlich IL-1-, in der arthritischen Phase eher IL-6-abhängig. Bei MAS Nachweis der Hämophagozytose im Knochenmarkspunktat.

aktiv gesucht werden, oftmals ist eine Fotodokumentation durch die Patienten hilfreich. Eine Lymphadenopathie oder Hepato-/ Splenomegalie kann der klinischen Untersuchung gut zugänglich sein. Beim Blick in den Rachen können entzündliche Schleimhautveränderungen (Pharyngitis) auffallen. Die Arthritits beim AOSD betrifft oftmals viele Gelenke und kann ungewöhnlich früh schwer destruierend verlaufen.

**Wichtige Anamnesedetails:** Auffällig meist mit persistierendem, hohem Fieber unklarer Genese. Das typische flüchtige (lachsfarbene) Exanthem ist Patienten häufig nicht bewusst. Halsschmerzen (Pharyngitis) und Gelenkschmerzen während der Fieberepisoden sind häufig.

**Labor und Bildgebung:** Neben Leukozytose und Entzündungsanämie kann im Blutbild eine Thrombozytose auffallen. Ein Abfall dieser Parameter kann auf die Entwicklung eines MAS als Komplikation hinweisen. Typisch ist die ausgeprägte Erhöhung des Ferritins bei AOSD (und noch ausgeprägter bei MAS), typischerweise >1.000 und damit deutlich höher als bei anderen entzündlichen Erkrankungen. Anti-CCP-Antikörper,

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Der Hautausschlag beim AOSD muss

Rheumafaktoren, ANA und ANCA sind negativ. Röntgenaufnahmen betroffener Gelenke können anfangs nur Hinweise auf andere Erkrankungen geben, zeigen im Verlauf aber typische Usuren und Destruktionen der schweren RA. Der H-Score wurde entwickelt zur Diagnosestellung einer sekundären HLH und kann bei intensivpflichtigen Patienten hilfreich sein in der Differenzialdiagnose zur Sepsis unklarer Ursache.

**Diagnose:** Anhaltendes Fieber, Ausschluss von Infektion und bei Lymphadenopathie (in der Regel histologisch) Lymphom (M. Hodgkin), Arthralgien, Hautausschlag und massiv erhöhtes Ferritin. Rasches Ansprechen auf Glukokortikoide und IL-1-Blockade.

**Therapiestrategie:** Konventionell Glukokortikoide und MTX. Vermutlich primärer Einsatz von IL-1-Blockern (Anakinra, Canakinumab) wie bei soJIA in der Dauertherapie zu überlegen. Bei MAS IL-1-Blocker und intensivmedizinische Maßnahmen. Wenn chronische Arthritits (meist MTX-refraktär) IL-6-Blockade meist erfolgreicher als IL1-Blockade.

**c) TNF-Rezeptor-1-assoziiertes periodisches Syndrom (TRAPS)**

**Prävalenz:** 1:500.000.

**Altersverteilung:** Auftreten typischerweise zwischen 5. und 20. Lebensjahr, selten aber auch im (meist jüngeren) Erwachsenenalter.

**Organbeteiligung:** Erysipelartiges Exanthem, Muskelschmerzen, Konjunktivitis, Serositis. Regelmäßig AA-Amyloidose.

**Natürlicher Verlauf:** Tödlicher Verlauf durch AA-Amyloidose oder iatrogenes Cushing-Syndrom.

**Verlauf unter Therapie:** Mit Biologika heute in der Regel gut kontrollierbar.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Autosomal dominante Mutationen des TNF-Rezeptor-1-Gens, dadurch ausgeprägte autoinflammatorische Episode von ca. 10 Tagen Dauer. AA-Amyloidose.

**Wichtige Anamnesedetails:** Häufig positive Familienanamnese. Fieberepisoden über 7-10 Tage, typischerweise geschwollene, rote Augen, heiße, rote Hautausschläge, massive Muskelschmerzen.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Im Schub geschwollene Augenlider, Konjunktivitis, erysipelartige Hautveränderungen, evtl. Serositis.

**Labor und Bildgebung:** Ausgeprägte Akutphase, SAA typischerweise auch zwischen Anfallsepisoden erhöht. TNF-R1-Mutationen. Bildgebung nur differenzialdiagnostisch.

**Diagnose:** Typische, wiederkehrende Episoden, die auf eher hohe Glukokortikoiddosen ansprechen. Rasche Besserung unter Etanercept oder IL-1-Blockade. Sicherung durch Mutationsanalyse.

**Therapiestrategie:** IL-1-Blockade (Anakinra, Canakinumab) oder Etanercept (aber NICHT Anti-TNF-Antikörper).

**d) Cryopyrin-assoziiertes periodisches Syndrom (CAPS)**

**Prävalenz:** etwa 1:1.000.000

**Altersverteilung:** Auftreten praktisch ausschließlich im frühen Kindesalter.

**Organbeteiligung:** Je nach Mutation unterschiedliche Ausprägung: Spektrum FCAS (familiäre Kälteurtikaria) - Muckle-Wells-Syndrom - CINCA (chronic infantile neurological, cutaneous and articular syndrome). Kälteurtikaria, Schallempfindungsschwerhörigkeit, Knochen-/Gelenks- und ZNS-Entzündung.

**Natürlicher Verlauf:** Bei schweren Formen (CINCA, zum Teil auch MWS) zunehmende Einschränkungen, rasch tödlicher Verlauf durch ZNS-Beteiligung oder AA-Amyloidose.

**Verlauf unter Therapie:** Mit IL-1-Blockern heute zumindest weitgehend kontrollierbar.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Autosomal dominante Mutationen des CIAS1-Gens, das für Kryopyrin/NALP3 kodiert, dadurch Aktivierung des NALP3-Inflammasoms. Bei schweren Formen fast andauernde autoinflammatorische Entzündung. AA-Amyloidose.

**Wichtige Anamnesedetails:** Häufig positive Familienanamnese. Juckende Hautausschläge. Konjunktivitis. Außer bei FCAS zunehmende Schwerhörigkeit, besonders CINCA anhaltendes Fieber.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Urtikariaartiges Exanthem, Konjunktivitis, außer bei FCAS später Innenohrschwerhörigkeit, Knochenzuwachs um Gelenke.

**Labor und Bildgebung:** Ausgeprägte Akutphase, SAA typischerweise auch zwischen Anfallsepisoden erhöht. CIAS1-Mutationen. Später in Gelenkröntgenaufnahmen großer Gelenke typischer tumorähnlicher Knochenzuwachs von den Wachstumsfugen aus.

**Diagnose:** Typische Klinik. Rasche Besserung durch IL-1-Blocker. Sicherung durch Mutationsanalyse.

**Therapiestrategie:** IL-1-Blockade (Anakinra, Canakinumab).

#### MEMO-BOX

- Charakteristisch periodisches Auftreten von Fieber über wenige Tage, oft begleitet von Serositis oder Hautausschlag
- Beim M. Still kommt neben einer Arthritis häufiger eine Pharyngitis vor, beim FMF sind abdominale Schmerzen im Schub typisch
- Erhöhtes Ferritin charakteristisch für M. Still, bei Extremwerten muss an das Makrophagenaktivierungs-Syndrom als Komplikation gedacht werden
- IL-1-Blocker sind vielversprechende Therapien
- Wegen chronischer Inflammation Risiko für AA-Amyloidose (z. B. kardial oder renal)

## 12. Rheumatisches Fieber

**Lernziel:** Rheumatisches Fieber VI.05-21.1.5.9

**Englisch:** acute rheumatic fever

**Charakterisierung:** Heute extrem seltene Immunreaktion auf nicht adäquat behandelte Gruppe A-Streptokokken-Infektionen mit führender Karditis.

**Inzidenz:** extrem niedrig in Deutschland, aber bis zu 1/200 in Entwicklungsländern.

**Altersverteilung:** Altersgipfel 5-15 Jahre, noch deutlich seltener bei Erwachsenen >30 Jahre.

**Organbeteiligung:** „Echtes“ Fieber, schubartig verlaufende Endokarditis mit typischen Vitien vor allem der Mitralklappen (Mitralklappenstenose, Mitralklappeninsuffizienz), nur flüchtige, nicht erosive Arthritis.

**Natürlicher Verlauf:** bei weiteren Streptokokkeninfektionen zunehmende Verschlechterung der Mitralklappen.

**Verlauf unter Therapie:** Schub durch ASS, Glukokortikoide bedingt beeinflussbar. Penicillin-Dauerprophylaxe verhindert weitere Schübe.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Auf Basis einer genetischen Prädisposition (HLA-DR7 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9)) Immunreaktion gegen Gruppe A-Streptokokkenantigene (Kohlehydrate) mit dem Herzkappenendothel, Neuronen in den Stammganglien (Chorea minor) und Keratin (Erythema marginatum) und Bildung von Immunkomplexen (subkutane Knoten, Arthritis).

**Wichtige Anamnesedetails:** Erneutes Fieber ca. 3 Wochen nach typischer Streptokokkeninfektion (meist Angina tonsillaris).

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Fieber, Herzgeräusch, Chorea, Erythema marginatum, subkutane Knoten, Arthritis.

**Labor und Bildgebung:** Mäßige Akutphasereaktion im Schub. Streptokokken A-Exposition serologisch nachweisbar (ASL-Titer, Antikörper gegen Streptokokken-DNAse B). Entscheidend Nachweis der Karditis (Echokardiographie, EKG).

**Diagnose:** Nachgewiesene Karditis (und eventuell Chorea und/oder Hautveränderungen) und Fieber nach nicht adäquat behandelter Streptokokkeninfektion. Post hoc typische Mitralklappenveränderungen.

**Therapiestrategie:** Entscheidend ist die Penicillin-Prophylaxe, nach RKI-Empfehlungen über mindestens 5 Jahre, bei Hinweisen für ein Rezidiv lebenslang.

#### MEMO-BOX

- In Europa heute extrem selten, nicht mit Reaktiver Arthritis nach Streptokokkeninfektion verwechseln
- Noch immer Patienten mit Vitien aus der Zeit vor Penicillin-Verfügbarkeit
- Pathophysiologisch durch Kreuzreaktion sehr interessantes Krankheitsbild
- Entscheidend adäquat Penicillin, bei rheumatischem Fieber Dauerprophylaxe

# KRISTALL- ARTHRITIS

## Lernziel:

Kristallarthritis VI.02-21.1.2.3

## Englisch:

Crystal-induced arthritis

## Charakterisierung:

Gruppe von entzündlichen Gelenkerkrankungen, bei denen die Entzündung durch Kristalle in der Gelenkflüssigkeit induziert wird.

## Erkrankungen:

Gicht (Arthritis urica), Chondrokalzinose (CPPD-induzierte Arthritis), Hydroxylapatit-Erkrankung.

## Merke:

Als Gicht werden die akute und chronische Arthritis durch Harnsäurekristalle bezeichnet, als Pseudogicht nur die akute Arthritis durch CPPD- und Hydroxylapatit-Kristalle.

## 13. Gicht

**Englisch:** gout, gouty arthritis

60 und 79 Jahren. Frauen vor der Menopause kaum betroffen.

**Synonyme:** Arthritis urica, Gichtarthritis

**Charakterisierung:** Auftreten von akuten und chronischen Arthritiden, Tophi und/oder Nierenmanifestationen (Nierensteinen oder Uratnephropathie) als Folge der Hyperurikämie (erhöhte Serumharnsäure). Ursächlich ist das Ausfallen von Harnsäurekristallen.

**Organbeteiligung:** Etwa 2/3 der erstmalig auftretenden Gichtanfälle im Großzehengrundgelenk („Podagra“). Lokalisation im Mittelfuß („Tarsitis“) ist typisch, auch Sprung- und Kniegelenke sind häufiger befallen. Erstmanifestationen an der Hand („Chiragra“) wesentlich seltener. Extraartikuläre Manifestationen im chronischen Stadium durch Ablagerungen von Harnsäure als Tophi in Weichteilen und Knochen, gel. auch in der Wirbelsäule.

**Prävalenz:** Gicht Männer 5%, Frauen 3% (erst ab Menopause), Hyperurikämie 20%

**Altersverteilung:** Starke Altersabhängigkeit: <1% unter 40 Jahren, fast 10% zwischen

### EULAR/ACR 2015 Klassifikationskriterien

(formal nicht für die Diagnose, aber nahe an Praxis):

Akute Schwellung von mindestens einem Gelenk oder Schleimbeutel Eingangskriterium

Harnsäurenachweis im Punktat oder insgesamt 8 oder mehr Punkte

	Kriterien	Punkte
<b>Befallsmuster</b>	Großzehengrundgelenk	+2
	Knöchel oder Mittelfuß	+1
<b>Charakteristik der Arthritis-Episode</b>	Gelenkrötung	Ein Merkmal: +1
	Massiver Druckschmerz	Zwei Merkmale: +2
	Massive Funktionseinschränkung	Drei Merkmale: +3
<b>Zeitverlauf</b>	Zeit bis Maximalschmerz < 24h	≥2 Merkmale
	Dauer der Episode < 14 Tage	einmalig +1
	Komplette Resolution zwischen Attacken	mehrmalig +2
<b>Tophus</b>	Klinischer Nachweis	+4
<b>Laborbefunde</b>	Maximale Harnsäure im Serum	< 240 µmol/L -4
	Ideal: Messung nicht unter Therapie, 4 Wochen vor/nach Anfall	360-480 µmol/L +2
		480-<600 µmol/L +3
		>600 µmol/L +4
	Synovialpunktat ohne Kristalle	-2
<b>Bildgebende Verfahren</b>	Doppelkonturzeichen im Ultraschall oder Dual-Energy-CT	+4
	Typische Erosionen im Röntgenbild	+4



**Natürlicher Verlauf:** Verlauf in mehreren Stadien, hervorgerufen durch das langsame Anwachsen des Harnsäurepools im Körper, Stadium 1: Asymptomatische Hyperurikämie (initial asymptomatische Harnsäureablagerung), 2: Initialer Gichtanfall (meist hoch akut), 3: Interkritische Gicht (Intervall zwischen zwei Gichtanfällen) und 4: chronische tophöse Gicht (chronisch, weniger akute Polyarthritiden ohne Intervalle, zunehmende Tophi).

**Verlauf unter Therapie:** Therapie des akuten Gichtanfalls kürzt den Verlauf stark ab. Erfolgt nach erstem Gichtanfall eine harnsäuresenkende Therapie und eine Anfallsprophylaxe, ist die Gicht prinzipiell heilbar.

**Sonderform:** Chronische Gicht bei älteren Frauen im Vergleich zu Männern späterer Beginn und schwächere Verknüpfung mit typischen Risikofaktoren wie Alkoholkonsum und Übergewicht. Seltener akute Podagra in der Vorgeschichte. Gelenkbefall häufiger polyartikulär, bezieht die Hände mit ein. Frauen mit chronischer Gicht haben häufiger Tophi als Männer.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Grundlage der Gicht ist die Hyperurikämie. Harnsäure als Endprodukt des Purinstoffwechsels wird in der Niere fast vollständig glomerulär filtriert, jedoch zu 99 % im proximalen Tubulus reabsorbiert. Nur 10% der filtrierten Harnsäure werden effektiv ausgeschieden. Die für die Harnsäuresorption und -exkretion verantwortlichen Enzyme (Urat-Transporter) haben aktivere und weniger aktive Polymorphismen. Kombinationen mit verminderter Ausscheidung erklären genetisch >90% der Gichtfälle (primäre Gicht). Transporter können auch durch Medikamente (z.B. Aspirin oder Cyclosporin) inhibiert werden. Bei Niereninsuffizienz Rückgang der Ausscheidung. Gleichzeitig nutritive Zufuhr, selten erhöhte Freisetzung bei

Zelluntergang (Tumorlysesyndrom, Chemotherapie, Leukämie) oder erhöhtem Zell-Turnover (Psoriasis, Paget). Sehr selten endogene Überproduktion von Harnsäure durch angeborenen Enzymdefekt (z.B. Lesch-Nyhan-Syndrom, Kelley Seegmiller-Syndrom). Bei Hyperurikämie steigt der Harnsäurepool allmählich an. Übersättigte Lösung im Serum oberhalb von  $380\mu\text{mol/l}$ , dann kann Harnsäure in kristalliner Form ausfallen – niedrige Temperaturen und Arthrose erleichtern Kristallisation (Großzehengrundgelenk). Harnsäurekristalle in der Synovialflüssigkeit werden von Neutrophilen phagozytiert und bewirken eine Entzündungsreaktion über die Aktivierung des Inflammasoms die Ausschüttung von Interleukin-1 $\beta$ . Bei schweren Neutropenie keine Gichtanfälle.

**Wichtige Anamnesedetails:** (Per-)akuter Beginn (Bettdecke oder Erschütterungen nicht auszuhalten), oft nachts, typische Lokalisation (s.o.), Dauer unter 2 Wochen, beschwerdefreies Intervall zwischen zwei Attacken. Wichtige Differentialdiagnose: Septische Arthritis. Wurde das betroffene Gelenk zuvor punktiert oder operiert? Vorangegangene Eingriffe mit Bakteriämie? Bei akuten Gichtanfällen häufig auslösende Faktoren: 1) nutritiv: Alkohol, Softdrinks (Fruktose), Innereien, Meeresfrüchte, Fasten (Hyperurikämie durch Azidose), 2) Physikalische Faktoren: Hitzeexposition mit Exsikkose, massive körperliche Anstrengung (Laktazidose), 3) Vorerkrankungen: Niereninsuffizienz, Psoriasis vulgaris, 4) Medikamente: Diuretika, Cyclosporin, Chemotherapie.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Im akuten Anfall meist 1 Gelenk (Podagra in Fußbereich (Großzehengrundgelenk, Rist, Sprunggelenk), Chiragra im Handbereich, Gonagra im Knie) gerötet, klar überwärmt, oft extrem berührungsempfindlich, aber AZ gut. Bei DD septischer Arthritis (AZ

reduziert!) Hinweise für bakteriellen Fokus, bakterielle Eintrittspforte? Subtile Suche nach Gicht-Tophi, Arthrosezeichen: DD zum milden Gichtanfall: aktivierte Arthrose).

**Labor und Bildgebung:** Labor: Oft sehr hohes CRP, Procalcitonin in der Regel normal. Leukozytose und Linksverschiebung der Neutrophilen sind möglich. Erhöhte Harnsäure im Serum beweist keine Gicht. Stark doppelbrechende (polarisiertes Licht) Kristallnadeln im Gelenkpunktat beweisen Gicht – oft Nachweis von phagozytierten Uratkristallen in Neutrophilen, im akuten Anfall oft massenhaft, in der interkritischen Phase vereinzelt nachweisbar. Gramfärbung und Kultur entscheidend zum Ausschluss einer septischen Arthritis. Röntgenbild im akuten Gichtanfall nur für Differentialdiagnosen (u.a. Chondrokalzinose, Arthrose). Bei chronischer Gicht typische Röntgenmorphologie (Erosion im gesunden Knochen, zentrale Erosion, schattengebender Tophus, Tophusstachel, extraartikuläre Knochentophi mit Destruktion). Sonographisch im akuten Anfall Doppelkonturzeichen (Harnsäureablagerung auf dem Knorpel), bei chronischer Gicht: zusätzlich echoreiche Tophi und randständige Erosionen. Dual-Energy-Computertomographie (DECT) weist Kristallablagerung (auch schlecht zugängliche Tophi) nach.

**Diagnose:** Die Diagnose einer Gicht ist nach klinischen Kriterien (akute Anfälle, Lokalisation) möglich, beweisend (und entscheidend bei DD Septische Arthritis) ist die Gelenkpunktion.

**Therapiestrategie:** Vier Säulen der Therapie: 1.) Behandlung des akuten Anfalls mit NSAR, Glukokortikoiden und/oder Colchicin (niedrig dosiert), theoretisch auch mit IL-1-Blockern, 2) dauerhafte Senkung der Harnsäure auf  $<360\mu\text{mol/L}$  ( $6\text{mg/dL}$ ) nach dem ersten Gichtanfall und beim Vorliegen einer chronischen Arthritis, von Tophi oder

Nierensteinen (aber nicht bei symptomloser Hyperurikämie) mittels Xanthinoxidasehemmern (Allopurinol, Febuxostat) eventuell kombiniert mit Urikosurika, 3) Prophylaxe von Gichtanfällen am Beginn (3-6 Monate) der Harnsäuresenkung mit Colchicin, alternativ mit NSAR oder niedrigdosiertem Prednisolon und 4) Behandlung und Prophylaxe von Begleiterkrankungen und Änderung des Lebensstils durch Normalisierung des Körpergewichts, ausreichend Bewegung, ausreichend Zufuhr kalorienfreier Flüssigkeit, Vermeidung von Alkohol (besonders Bier!) und fruktosehaltiger Softdrinks, Einschränkung des Konsums von Fleischprodukten, Schalentieren und Innereien.

**CAVE:** Serumharnsäure kann deutlich erhöht sein, aber bis zu 40% der Fälle normaler Wert, Wiederanstieg der Harnsäure in der interkritischen Phase.

#### MEMO-BOX

- Männer: hochakute Arthritis typischer Gelenke, Frauen oft weniger typisch (Hände!)
- Chronisch-tophöse Gicht destruierende Polyarthritiden
- Kristallnachweis (Doppelbrechende Kristalle) beweist Diagnose
- Entscheidend dauerhafte Harnsäuresenkung auf  $<360\mu\text{mol/L}$  ( $6\text{mg/dL}$ )
- Häufigste Ursachen für eine „refraktäre Gicht“ sind mangelnde Compliance und fehlendes Monitoring der Ziel-Harnsäurewerte.

## 14. CPPD-Arthropathie und Hydroxyapatitkrankheit

### a) CPPD-Arthropathie

**Englisch:** Calcium pyrophosphate deposition (CPPD) disease

**Synonyme:** CPPD-Arthritis, Chondrokalzinose

**Charakterisierung:** Die CPPD-Arthropathie ist gekennzeichnet durch die Bildung und Ablagerung von Calciumpyrophosphatdihydrat (CPPD)-Kristallen. CPPD Ablagerungen finden sich überwiegend in Gelenkgeweben, am häufigsten in Faser- und Hyalinknorpel, regelmäßig aber auch in der Synovia und sind die häufigste Ursache für eine Chondrokalzinose

**Prävalenz:** Es handelt sich um eine häufige Erkrankung. Etwa 5% der erwachsenen Bevölkerung in Europa betroffen. Häufig Zufallsbefund (z.B. im Röntgen). Höhere Prävalenzraten bei einer mit Chondrokalzinose einhergehenden Grunderkrankung (s.u.)

**Altersverteilung:** Hauptrisikofaktor für CPPD-Arthropathie ist das Alter. Unter 50 Jahren selten. Prävalenz bei 60-jährigen: 15% bei 90-jährigen 50%

**Natürlicher Verlauf:** Vier Varianten: 1) Asymptomatisch (nur Nachweis von Kalzifikationen im Gelenk- und Faserknorpel im Röntgenbild), 2) Pseudogicht-Anfall: (Akute Arthritis mit starken Schmerzen, Gelenkschwellung und -rötung mit Peak innerhalb von 6-24h, häufig Knie-, Hand- und Schultergelenk), 3) Chronisch-progrediente Arthropathie (Ausgeprägte Arthrose-Entstehung, rasche Progredienz und entzündliche Aktivierungen möglich), 4) Chronische CPPD-Arthritis (polyarthritischer Gelenkbefall, erhöhte BSG und CRP).

**Verlauf unter Therapie:** Die Pseudogicht spricht gut auf eine Therapie an, die Ablagerungen von CPPD sind nicht reversibel, es sei denn, es besteht eine zugrunde liegende Erkrankung (s.u.).

**Immunologie/ Pathophysiologie/Pathologie:** CPPD Ablagerungen finden sich überwiegend in Faser- und Hyalinknorpel, regelmäßig aber auch in der Synovialis. Weitere begünstigende Faktoren sind das höhere Lebensalter, das Vorhandensein einer Arthrose sowie vorherige Gelenkverletzungen oder Gelenkeingriffe. Auslöser können neben der erblichen Veranlagung zur CPPD-Kristallbildung Hämochromatose, Hyperparathyreoidismus, Hypomagnesiämie, Hypophosphatasie und Hypothyreose sein. Erster Schritt zur Krankheitsentstehung ist die Bildung von CPPD-Kristallen in der perizellulären Knorpelmatrix, die durch einen hohen Gehalt an anorganischem Pyrophosphat und durch den Mangel an Pyrophosphatasen begünstigt wird. CPPD-Kristalle können (wie Harnsäure-Kristalle) eine Entzündungsreaktion auslösen und dadurch auch zur Matrix-Degradation beitragen. Die Verminderung der Knorpel-Elastizität durch die Verkalkungen schädigt das Gelenk zusätzlich.

**Wichtige Anamnesedetails:** Pseudogicht: Dynamik der Arthritis? Episodischer Charakter? Wurde das betroffene Gelenk zuvor punktiert oder operiert? Eingriffe mit Bakteriämie? Schwere degenerative Gelenkerkrankungen bekannt? Frühzeitiger Gelenkersatz? Stoffwechselerkrankungen, Leberzirrhose, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Nierenerkrankungen, Malabsorption, exzessive Vitamin-D-Einnahme?

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Suche nach Arthrosezeichen (Krepitation, knöcherne Verbreiterung): DD der Pseudogicht: aktivierte Arthrose. Bei Pseudogicht: Suche nach Gicht-Tophi zur Abgren-

zung einer echten Gicht. Bei DD septischer Arthritis: AZ? Hinweise für bakteriellen Fokus? Bakterielle Eintrittspforte?

**Labor und Bildgebung:** Bei Pseudogicht oft sehr hohes CRP, Procalcitonin in der Regel normal. Leukozytose und Linksverschiebung der Neutrophilen sind möglich. Hinweise für Hämochromatose (erhöhtes Ferritin), Hyperparathyreoidismus (erhöhtes Calcium), Hypomagnesiämie (erniedrigtes Magnesium), Hypophosphatasie (verminderte Alkalische Phosphatase), und Hypothyreose (erhöhtes TSH). Gelenkpunktion beweist akute CPPD-Arthritis: Nachweis von (phagozytierten rhombenförmigen Kristallen in Neutrophilen der Synovialflüssigkeit. Die Kristalle sind im polarisierten Licht relativ schwach doppelbrechend, oft nur in wenigen Zellen nachweisbar. Gelenkpunktion auch wichtig zum Ausschluss einer septischen Arthritis. Röntgenbilder (Becken, Knie, Hände) sichern verkalkte knorpelige Gelenkstrukturen (Menisci im Knie- und Discus ulnaris im Handgelenk, Gelenkknorpel, Symphyse, Bandscheiben). Kalkdepots auch an Sehnen, Bändern, Schleimbeuteln und Wirbelsäule. DD Arthrose, Gicht.

**Diagnose:** Für die Diagnose einer CPPD-Arthritis ist die Kombination aus klinischen Symptomen, konventionellen Röntgenaufnahmen und Gelenkpunktion meist ausreichend. Laborbefunde dienen vor allem der Suche nach einer Grunderkrankung.

**Therapiestrategie:** 1.) Behandlung des akuten Anfalls (NSAR, Glukokortikoide oder Colchicin wie bei Gicht), 2) Suche nach und eventuell Behandlung einer Grunderkrankung, 3) eventuell Prophylaxe von Anfällen (Colchicin), 4) Behandlung bereits eingetretener Schäden (Gelenkersatz, arthroplastische Eingriffe).

### b) Hydroxyapatitkrankheit

**Synonym:** Periarthritis calcarea

**Charakterisierung:** Erkrankung durch Ablagerung von Hydroxyapatit, die anfallsartige Entzündungen verursachen kann. Zugrundeliegende Erkrankungen: u.a. Ochronose, M. Wilson, Langzeit-Dialyse, Diabetes mellitus. Röntgenologisch wolkige bis solide Verkalkungsfiguren, die sich im Verlauf zurückbilden können. Die Mikrokristalle sind lichtmikroskopisch amorph, nicht doppelbrechend, Nachweis im Gelenkpunktat und der Synovialbiopsie mit Alizarin-Rot-Färbung oder Elektronenmikroskopie. Schwere, destruierende Verläufe v.a. großer Gelenke sind beschrieben, am bekanntesten die sog. Milwaukee-Shoulder mit massiver Schwellung und rascher knöcherner Destruktion. Therapie: Behandlung des Grundleidens, symptomatische Behandlung.

**CAVE:** wenn Keime und Kristalle septische Arthritis!

**CAVE:** Wichtige Differentialdiagnose: Septische Arthritis.

**CAVE:** Verwechslung mit seronegativer RA

## 15. Septische Arthritis

**Lernziel:** Septische Arthritis VI.02-21.1.2. neu.6

**Englisch:** septic arthritis

**Charakterisierung:** Hämatogen oder direkt (meist iatrogen) ausgelöste Gelenkinfektion, am häufigsten mit Gram-positiven Erregern. Gelenkempyem mit Einschmelzung von Binnenstrukturen, häufig rasch septischer Verlauf wegen der guten Verbindung der Gelenke zum Lymphabflusssystem.

**Inzidenz:** etwa 3 auf 100.000

**Altersverteilung:** Alle Alterskategorien, aber gehäuft im Kindesalter und bei Älteren.

**Organbeteiligung:** Akute Monarthritis, seltener Oligo- oder Polyarthritis. Sepsis mit allen Komplikationen.

**Natürlicher Verlauf:** Gelenkdestruktion und häufig tödliche Sepsiskomplikationen.

**Verlauf unter Therapie:** Infektion meist beherrschbar, bei früher Therapie auch Destruktion begrenzt.

### Sonderformen:

- **Neisseria gonorrhoeae:** Hämatogene Polyarthritis im Rahmen einer Gonokokkensepsis. In der Regel durch Antibiotika rasch unter Kontrolle zu bringen, keine Destruktion.
- **Borrelien-Arthritis:** häufig isolierte Gonarthritis, klinisch meist nicht überwärmt oder gerötet, nicht destruierend. Vitale Borrelien im Gelenk, Nachweis der Infektion jedoch nur per PCR (etwa 50% Sensitivität) oder indirekt serologisch über IgG-Antikörper in ELISA und Westernblot. Keimelimination nach (zwei bis) drei Wochen Doxycyclin bei richtiger Einnahme (nüchtern, nicht mit Milchprodukten, Müsli) abgeschlossen, ggf. zweiter Antibiotikazyklus mit Ceftriaxon i.v.. Multiple Antibiotikatherapien nicht erfolgversprechend. Selten auch nach einer adäquaten Therapie chronische Verläufe mit Notwendigkeit weiterer (meist lokaler) Therapien (Glukokortikoide, selten Synovektomie).

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Grundsätzlich durch alle möglichen bakteriellen, mykobakteriellen Erreger und Pilze möglich. Häufig Staphylokokken, Streptokokken, bei Kindern Haemophilus influenzae (Impfung schützt), bei Abwehrschwäche auch gramnegative Keime (E. coli, Salmonella, Pseudomonas). Bei Kindern, Alten, Immunsuppression, Diabetes erhöhtes Risiko. Eintritt durch Eröffnung des Gelenkraums (meist iatrogen, daher

immer exakt sterile Vorgangsweise bei Gelenkpunktion!) oder hämatogen. Typische eitrige Infektion mit Freisetzung einschmelzender Enzyme, rascher Gelenkdestruktion und Osteomyelitis im angrenzenden Knochen. Lymphangitis und Sepsis über Lymphabflussbahnen des Gelenks.

**Wichtige Anamnesedetails:** Beginn der Symptomatik? Meist Fieber, oft Nachtschweiß. Punktionen, Eingriffe, Zahnextraktionen, Infektionen im Vorfeld? Immunsuppression durch Vorerkrankungen, Medikamente? Verschädigung Gelenke?

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Reduzierter AZ. Puls, Blutdruck, Temperatur, Herzgeräusche, septische Hautveränderungen? Betroffene Gelenke meist sehr schmerzhaft, überwärmt, teigig geschwollen, manchmal gerötet. Suche nach Eintrittspforten.

**Labor und Bildgebung:** Entzündungszeichen (CRP) meist deutlich erhöht, oft Leukozytose. Entscheidend sofortige Gelenkpunktion (Gramfärbung, Kultur, sehr hohe Zellzahl). Wenn sowohl Keime als auch Kristalle dennoch septische Arthritis (Ausfallen von Kristallen möglich)! Rasch Zeichen der Destruktion, manchmal auch einer Osteomyelitis. Echokardiographie, eventuell auch Szintigraphie oder PET-CT zur Suche nach Endokarditis, septischer Streuung oder auslösenden Foci.

**Diagnose:** Infektionszeichen, Punktion, möglichst Nachweis des Keims.

**Therapiestrategie:** Bei Verdacht sofort in nächster Orthopädie /Rheumatologie vorstellen. Gelenkpunktion, möglichst gezielte antibiotische Therapie: empirisch zunächst Cefuroxim plus eventuell intraartikulär Rifampicin, bei Keimidentifikation ggf. gezieltere Behandlung mit Flucloxacillin (Staph. aureus), Penicillin G (bei Streptokokkennachweis), Vancomycin (MRSA) und anderen gut gewebegängigen Antibiotika. Lokal betroffene Gelenke müssen umgehend und zum Teil mehrfach gespült oder synovektomiert werden. Ausreichend lange Antibiotikatherapie

CAVE:  
Immunsuppression!

### MEMO-BOX

- Septische Gelenkinfektion lebensgefährlich und rasch destruktiv
- Akute Arthritis (meist ein Gelenk), iatrogen (Punktion) oder hämatogen
- Sofort Gelenkpunktion bei jedem Verdacht, Antibiotika, Spülung/ Operation

CAVE: Fehldiagnose „chronische Borreliose“ bei hohen Durchseuchungstitem.

# POLYMYALGIA RHEUMATICA UND ARTERITIDEN

Giant cell arteritis, vasculitides

## Charakterisierung:

Systemische Autoimmunerkrankungen der Blutgefäße, wobei der Befall bestimmter Bereiche des Gefäßbaums die Manifestationen wesentlich beeinflusst: Befall großer Gefäße (Aorta und Äste) führt zu Ischämie und Nekrosen (Endarterien), Befall mittelgroßer Gefäße zu lokalen Störungen der Organdurchblutung, Befall kleiner Gefäße (inklusive Kapillaren) zu Blutungen und Organentzündung, Befall von Venen zu Thrombosen. GPA, EGPA haben zusätzliche granulomatöse Manifestationen.

## Erkrankungen:

Große Gefäße: Riesenzellarteritis, (Polymyalgia rheumatica - mit Riesenzellarteritis stark assoziiert), Takayasu-Arteritis. Mittlere Gefäße: Panarteritis nodosa. Überwiegend kleine Gefäße: ANCA-assoziierte Vaskulitiden (MPA, GPA, EGPA), IgA-Vaskulitis, Behçet-Erkrankung, Kryoglobulinämie, GBM-Vaskulitis. Venen: Behçet-Erkrankung.

## Merke:

In der Regel ist für die sichere Diagnose einer Vaskulitis eine Biopsie erforderlich. Bei Riesenzellarteritis und Takayasu-Erkrankung reicht heute hingegen oft die Bildgebung.

## 16. Polymyalgia rheumatica (PMR)

**Englisch:** polymyalgia rheumatica

alter (>50 Jahre). Frauen etwa im Verhältnis 2:1 häufiger betroffen

**Charakterisierung:** typische Erkrankung des höheren Lebensalters mit proximal betonten Myalgien

**Organbeteiligung:** gelegentlich im Verlauf begleitende Arthritis der kleinen Gelenke mit Übergang in eine late onset rheumatoide Arthritis (LORA). Bei ca. 25% der Patienten gleichzeitige Riesenzellarteritis (→ bei Befall der A. temporalis Sehstörungen möglich)

**Prävalenz:** im Alter ab 50 Jahren etwa 60/100.000, mit zunehmendem Alter häufiger

**Inzidenz:** 13-50/100.000, mit zunehmendem Alter häufiger

**Verlauf unter Therapie:** rasches und gutes Ansprechen auf Corticosteroide, im Verlauf häufig Ausheilung, aber Rezidive bei Steroidreduktion möglich.

**Altersverteilung:** Höheres Erwachsenen-

### Klassifikationskriterien EULAR/ACR 2012:

Voraussetzung: Patient  $\geq$  50 Jahre, bilaterale Schulterschmerzen, erhöhtes CRP und/oder BKS.

Kriterium	ohne Ultraschall (a)	mit Ultraschall (b)
Morgensteifigkeit >45 min	2	2
Hüftschmerzen oder eingeschränkte Beweglichkeit	1	1
Normaler RF / anti-CCP-AK (= ACPA)	2	2
Fehlen von weiteren Gelenkschmerzen	1	1
$\geq$ 1 Schulter mit Bursitis subdeltoidea und/oder Bizepssehnen-Tenosynovitis und/oder Synovitis glenohumeralis und $\geq$ 1 Hüfte mit Synovitis und/oder Bursitis trochanterica	-	1
Beide Schultern mit Bursitis subdeltoidea und/oder Bizepssehnen-Tenosynovitis und/oder Synovitis glenohumeralis	-	1

PMR-Kriterien erfüllt (Sensitivität von 66-68%; Spezifität von 78-81%), wenn: a)  $\geq$  4 von 6 Punkten (ohne Ultraschall) oder b)  $\geq$  5 von 8 Punkten (mit Ultraschall) erreicht werden.



CAVE: die Polymyositis hat eine ähnliche Symptomatik, Differenzierung über die deutlich erhöhte CK bei der Polymyositis, oft Depressivität.

WICHTIG: Erfragen von Sehstörungen, temporalen Kopfschmerzen oder Kauclaudicatio zur Erfassung einer begleitenden Riesenzellarteriitis

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Entzündung von Gelenken und Bursen im Becken- und Schultergürtel, Auftreten nur in der zweiten Lebenshälfte, die Ursachen sind noch ungeklärt.

**Wichtige Anamnesedetails:** meist typisch entzündliches Schmerzmuster (→ Schmerzmaximum in den frühen Morgenstunden und beim Aufwachen), typische proximal betonte Myalgien mit schmerzbedingter Muskelschwäche (Anheben der Arme über Schulterhöhe nicht mehr möglich, Schwierigkeiten beim Aufstehen vom Stuhl ohne Abstützen)

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Nacken- und Schürzengriff meist deutlich eingeschränkt. Druckschmerzhaftigkeit Oberarme/ Oberschenkel. Druckschmerzhaftigkeit Schläfen (Arteritis regionalis)? beidseitige Blutdruckmessung (→ Subclaviastenose?), Schmerz bedingte Kraftlosigkeit (→ Patienten können z.B. nur noch mit Mühe mit vor der Brust gekreuzten Armen vom Stuhl aufstehen)

**Labor und Bildgebung:** BSG/CRP deutlich erhöht, CK normal (↔ DD zur Polymyositis), Arthrosonographie der Schultergelenke (→ Bursa subdeltoidea und/oder Tensosynovitis der Bizepssehne?)

**Therapiestrategie:** Corticosteroide (Prednison 20-30 mg/Tag), nachfolgend sehr langsames Ausschleichen der Steroiddosis (ab 10 mg -1mg/Monat), wenn Steroide im Verlauf nicht auf <7,5mg Prednisolonäquivalent/Tag reduziert werden können, zusätzliche Therapie mit MTX (Evidenz gering)

#### MEMO-BOX

- Leitsymptom: proximal betonte Myalgien mit typischer Morgensteifigkeit
- Betrifft ältere Patienten (meist > 60 Jahre) mit sehr hoher BSG, hohem CRP
- Gutes und rasches Ansprechen auf Corticosteroide (20(-30) mg Prednisolon/Tag)
- Kann mit Riesenzellarteriitis assoziiert sein

## 17. Riesenzellarteriitis

**Synonyme:** Arteritis regionalis, Arteriitis temporalis, Morbus Horton

**Englisch:** giant cell arteritis (GCA)

**Charakterisierung:** typische Vaskulitis der Aorta und deren Seitenäste

#### Inzidenz:

Frauen 3:1 bis 4:1 häufiger betroffen, (Daten für Europa):

< 60 Jahre	5:100.000
60-70 Jahre	10:100.000
70-80 Jahre	40:100.000
> 80 Jahre	50:100.000

**Altersverteilung:** Erkrankung ab dem 50. LJ, mit zunehmendem Alter häufiger

**Organbeteiligung:** Bei Befall der Kopfarterien Erblindung und Zungen- oder Skalpnek-

rose möglich, bei Befall der Aorta im Verlauf erhöhtes Risiko für Aortenaneurysmata, an anderen Gefäßen eher Entwicklung von Gefäßstenosen (→ renovasculärer Hochdruck bei Manifestation an den Nierenarterien, → Claudicatio der Hände bei Subclaviastenosen, → selten coronare Stenosen bei Beteiligung der Coronargefäße)

**Natürlicher Verlauf:** ohne Therapie häufig Gefäßverschlüsse (A. temporalis, A. ophtalmica) mit Erblindung, Nekrosen; teilweise Gefäßstenosen (A. subclavia/axillaris) und Aortenaneurysmata im Verlauf.

**Verlauf unter Therapie:** gutes und rasches Ansprechen auf Glucocorticoide (40-60mg/Tag), selten noch in den ersten Tagen akute Gefäßereignisse. Das Ausschleichen der Glukokortikoide gelingt nur bei einem Teil der Patienten, hohes Osteoporoserisiko.

#### Klassifikationskriterien der Riesenzellarteriitis (ACR 1990):

Alter bei Krankheitsbeginn ≥ 50 Jahre.

Erstmaliger Beginn oder neue Art eines lokalisierten Kopfschmerzes.

Palpatorischer Druckschmerz der Temporalarterie oder herabgesetzte Pulse, nicht verursacht durch Arteriosklerose der Zervikalarterien.

Erhöhte BSG > 50 mm/1h.

Pathologischer Biopsiefund mit nachweisbarer Vaskulitis charakterisiert durch Überwiegen mononukleärer Zellinfiltration oder granulomatöser Entzündung, gewöhnlich mit vielkernigen Riesenzellen.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** granulomatöse Entzündung großer Gefäße (Aorta und Seitenäste, A. temporalis), Ursachen sind noch ungeklärt.

Sehstörungen, PMR-Symptomatik, Claudicatio der Kiefermuskulatur („Kauclaudicatio“), Claudicatio der Arme/Hände, seitendifferenzierter Blutdruck (Differenz ≥ 20 mmHg)

**Wichtige Anamnesedetails:** Neuartiger temporaler, seltener occipitaler Kopfschmerz. Schmerzen beim Liegen auf der Seite (trotz Kissen). B-Symptomatik), akute

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Druckschmerzhaftigkeit Schläfe, Temporalarterien-Palpation (⇒ schmerzhaft, verhärtet, bis hin zu pulslos), RR an



beiden Armen messen (⇒ Seitendifferenz?), Pulsstatus, Stenosegeräusche, bei Händekneten über Kopf rasches Ablassen und Schmerzen der Hände (⇒ Claudicatio der Hände). Nacken- und Schürzengriff zum Teil eingeschränkt (begleitende PMR).

**Labor und Bildgebung:** BSG/CRP meist deutlich erhöht. Ultraschall der Arteria temporalis und subclavia/axillaris (Nachweis einer verdickten Gefäßwand „Halophänomen“). Wenn sonographisch nicht beweisbar Biopsie der Arteria temporalis (bis zwei Wochen nach Beginn Glukokortikoid). Für Aorta und Äster MRT der Gefäße oder PET-CT/PET-MRT mit Nachweis entzündeter Gefäßabschnitte (⇒ noch keine Beurteilung der Arteria temporalis möglich)

**Therapiestrategie:** Sofort (keine Verzögerung durch weitere Abklärungsmaßnahmen!) Glukocorticoide (Prednisolon 40-60 mg/Tag), bei akuten Sehstörungen und Verschluss der Temporalgefäße auch initiale Bolusgabe mit 250-1000 mg/Tag. Ausschleichen extrem langsam (ab 10 mg -1 mg pro Monat), sonst Rezidive. Bei Rezidiven, unzureichender Steroidreduktion im Verlauf oder Großgefäßbeteiligung Einsatz von Tocilizumab (oder MTX). Osteoporoseprophylaxe.

#### MEMO-BOX

- Leitsymptom: Kopfschmerz, Kauclaudicatio, Sehstörungen, B-Symptomatik
- Erblindungsgefahr
- Hohe Entzündungswerte (Sturzsenkung)
- Typisches Halophänomen im Ultraschall der Temporalgefäße und/oder der A. subclavia/axillaris
- Therapie: Prednison 40-60mg/Tag sofort, Ausschleichen sehr langsam

## 18. Takayasu-Arteriitis (TA)

**Englisch:** Takayasu arteritis (TA)

**Charakterisierung:** Riesenzelleritis junger Patienten der Aorta und deren Seitenäste.

**Inzidenz:** 2:1.000.000, bei Asiaten häufiger. Frauen:Männer 1:8.

**Altersverteilung:** Erkrankungsbeginn vor dem 40. Lebensjahr (meist 20.-40. Lebensjahr).

**Organbeteiligung:** Ischämie in ZNS und Extremitäten.

**Natürlicher Verlauf:** Ohne Therapie tödlich wegen Insulten, Extremitätenischämie bis zur Nekrose.

**Verlauf unter Therapie:** In der Regel medikamentös gut kontrollierbar, manchmal nach Jahren auch ohne Therapie in Dauerremission.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Riesenzelleritis, auf die Aorta und die abgehenden Äste beschränkt.

**Wichtige Anamnesedetails:** Schwindel, Insulte, Claudicatio-Symptomatik. Fehlen besonderer kardiovaskulärer Risikofaktoren.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Pulsdefizite, Blutdruckdifferenzen (unbedingt an allen vier Extremitäten messen), Strömungsgeräusche. Neurologischer Status zum Teil schon auffällig.

**Labor und Bildgebung:** BSG/CRP nur bei einem Teil der Patienten erhöht. Sonst keine wegweisenden Labor-Auffälligkeiten, keine Autoantikörper. Cholesterin, Lp(a), HbA1c meist unauffällig. Entscheidend Bildgebung (Sonographie, MR- oder invasive Angiographie), Nachweis entzündeter Gefäßabschnitte im PET-CT/PET-MRT.

**Therapiestrategie:** Möglichst kurzzeitig Glukocorticoide (Prednisolon 40-60 mg/Tag), Dauertherapie mit MTX oder Azathioprin, bei refraktären Verläufen off label Tocilizumab oder TNF-Blocker (im Gegensatz zur Riesenzelleritis bei TA wirksam). Rekonstruktive Eingriffe wenn möglich erst nach Beherrschung der Entzündung.

#### MEMO-BOX

- Arteriosklerose-Symptomatik bei jungen Patienten ohne Risikofaktoren
- Entzündungslabor oft völlig unauffällig

# VASKULITIDEN MITTELGROSSER UND KLEINER BLUTGEFÄSSE

## 19. Polyarteriitis nodosa (PAN)

**Synonym:** Panarteritis nodosa

**Englisch:** polyarteritis nodosa

**Charakterisierung:** Nekrotisierende Vasculitis mittelgroßer (bis kleiner) Gefäße. ANCA negativ (historisch nicht sauber von der Mikroskopischen Polyangiitis (Kapitel 20.) abgegrenzt)!

**Prävalenz:** 3:100.000, Männer:Frauen 3:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel um 70. Lebensjahr.

**Organbeteiligung:** Oft Hautbeteiligung (Livedo racemosa, subkutane Knoten, landkartenartige Ulzera), Nervenbeteiligung

(Mononeuritis multiplex), Beteiligung viszeraler Gefäße (Niereninfarkt, Darmischämie, gastrointestinale Blutung. Arthritis großer Gelenke, Myalgien und Nierenarterienvasculitis (aber keine Glomerulonephritis) möglich, bei Männern in bis zu 10% der Fälle Orchitis. Selten Herzkranzgefäße (Koronariitis) betroffen.

**Natürlicher Verlauf:** Unbehandelt zunehmende Endorganschäden (z.B. Neuropathie, Niereninsuffizienz, Darmischämie, Myokardischämie) mit oft tödlichem Ausgang.

**Verlauf unter Therapie:** Mit rechtzeitiger immunsuppressiver Therapie in der Regel gut kontrollierbar. Nach Jahren auch therapiefreie Remission möglich.

### ACR-Klassifikationskriterien 1990 (nicht für Diagnose):

#### Gesicherte Vasculitis und 3 der 10 Kriterien

Gewichtsverlust >4kg ohne Ursache	6. Neue Hypertonie (>90 mmHg diastolisch)
Livedo racemosa	7. Erhöhung Serum-Kreatinin oder Harnstoff
Hoden(druck)schmerz	8. Nachweis einer Hepatitis B-Infektion
Myalgien	9. Aneurysma/Verschluss Abdominalgefäße
Mono- oder Polyneuropathie	10. Polymorphkernige Zellen Gefäßwand

**Sonderform:** (Rein) kutane PAN ohne Organbeteiligung.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Hepatitis B als Auslöser heute in Deutschland selten (5%). Ähnliches Bild bei genetischer Defizienz der Adenosin-Deaminase-2 (DADA2). Typische Vasculitis mittelgroßer Gefäße, daher Störung der Organdurchblutung, in der Niere renale Vasculitis, aber keine Glomerulonephritis. Fibrinoide Nekrose, zumindest auch neutrophile

Granulozyten im Infiltrat. Segmentaler Befall, Zerstörung der Tunica muscularis, daher sowohl Stenosen als auch Aneurysmata (Perlschnur-Muster).

**Wichtige Anamnesedetails:** Oft länger bestehende Allgemeinsymptome (Fieber, Abgeschlagenheit, Gewichtsverlust, Myalgien). Eventuell bekannte Hepatitis B/C. Hautveränderungen? Schmerzen in der Flanke? Angina abdominalis? Angina pectoris?

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Reduzierter AZ, Livedo racemosa, kutane Knoten, Verhärtungen im Hoden, nachweisbare Sensibilitätsausfälle, Gelenkuntersuchung (große Gelenke). Gezielte Elektroneurographie.

**Labor, Bildgebung, Diagnostik:** BSG/CRP erhöht, ANCA negativ (!), Hepatitis B- und C-Serologie (in Deutschland nur in einem kleinen Teil positiv). Kreatinin, Harnstoff, Erythrozyturie, CK, Troponin. Sonographie der Nieren. Angiografie der abdominalen Gefäße (Aneurysmata und Stenosen – im Vollbild „perlschnurartig“ wechselnd), tiefe Haut-Muskel-Biopsie, Nervenbiopsie.

**Diagnose:** Biopischer Nachweis einer Vasculitis der mittleren Gefäße oder typischer Angiographie-Befund.

**Therapiestrategie:** Bei Hepatitis B und C antivirale Therapie (kurativ). Prednisolon, Cyclophosphamid bei schwerer Organmitbeteiligung (viszerale Gefäße, Koronararterien, Nerven), MTX oder Azathioprin bei leichteren Verläufen.

#### MEMO-BOX

- ANCA negativ, keine Glomerulonephritis
- Manchmal Hepatitis B/C Auslöser
- Livedo racemosa, subkutane Knoten, Landkarten-artige Ulzera, Mononeuritis multiplex
- Niereninfarkt, abdominale Gefäßaneurysmata und Stenosen (Perlschnur-artiges Bild)

## 20. ANCA-assoziierte Vaskulitiden (AAV)

**Englisch:** ANCA associated vasculitides (AAV)

**Charakterisierung:** Systemvaskulitiden kleiner (bis mittelgroßer) Gefäße, die mit Antikörpern gegen Antigene im Neutrophilen-Cytoplasma (anti-neutrophil cytoplasmic antibodies, ANCA) assoziiert sind.

**Erkrankungen:** Mikroskopische Polyangiitis (MPA), Granulomatose mit Polyangiitis (GPA), Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA)

**Merke:** Polyangiitis ist der Ausdruck für die Entzündung vieler kleiner Gefäße, die Organblutungen (Gefäßundichtheit) und Organentzündungen zur Folge hat. In aller Regel ist eine Histologie erforderlich.

### a) Mikroskopische Polyangiitis (MPA) und Granulomatose mit Polyangiitis (GPA)(Wegener)

**Englisch:** Microscopic polyangiitis, granulomatosis with polyangiitis (Wegener)

**(ältere) Synonyme:** pulmorenales Syndrom, Morbus Wegener,

**Charakterisierung:** Systemvaskulitiden kleiner (bis mittelgroßer) Gefäße, die mit perinukleären ANCA (pANCA) gegen Myeloperoxidase (MPO) bzw. (GPA) zytoplasmatischen ANCA (cANCA) gegen Proteinase-3 assoziiert sind; bei der GPA zusätzlich Granulome.

**Prävalenz:** je etwa 5:100.000, Frauen:Männer etwa 1:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel im mittleren Erwachsenenalter

**Organbeteiligung:** Gefäßbeteiligung kleiner Gefäße grundsätzlich überall möglich. Häufig schwere, nekrotisierende Glomerulonephritis ohne lichtmikroskopisch erkennbare Immunkomplexe (Pauciimmun-GN) mit raschem Nierenversagen, Lungenblutungen, bei MPA auch interstitielle Lungenerkrankung, bei GPA auch (teilweise zerfallende) pulmonale Granulome, Hautvaskulitis, Mononeuritis multiplex (asymmetrische Beteiligung peripherer Nerven), Oligoarthritis großer Gelenke. GPA entzündliche, destruiende Granulome auch HNO-Bereich (Sinusitis, Nasenbeteiligung oder Kehlkopfbeteiligung mit Knorpeldestruktion (Sattelnase bzw. Destruktion Larynx- und Trachealknorpel), Schleimhautulzera, Otitis media, retrobulbäre Granulome mit Proptosis bulbi, selten meningial.

**Natürlicher Verlauf:** insbesondere auf Grund der Pauciimmun-Glomerulonephritis, seltener der Lungenbeteiligung meist rasch tödlich.

**Verlauf unter Therapie:** heute bis auf Sonderfälle gut behandelbar, aber Gefahr schwerer bakterieller Infektionen (Erkrankung. Glukokortikoide, Immunsuppression) besonders am Beginn der Erkrankung und besonders bei GPA (Anti-PR3-Antikörper) häufige Rezidive.

**Sonderform:** Cocain-induzierte GPA (mit ausgeprägt destruienden Granulomen und positiven Anti-PR3-ANCA) klinisch oft nicht zu unterscheiden.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Bestimmte HLA-Klasse II-Gene (HLA-DQ für MPA, HLA-DP1 für GPA) erleichtern Erkennung von MPO bzw. PR3. MPO und PR3 bei NETose (aggressiver Zelltod der Neutrophilen, Eiterbildung) für das Immun-

system zugänglich. Für GPA Einfluss von Besiedelung der Nase mit Staph. aureus. ANCA (zumindest pANCA) im Tiermodell pathogen, dadurch Neutrophilenaktivierung. Kleingefäßvaskulitis, bei GPA in Kombination mit Granulomen, die desktruktiv die Umgebung verdrängen. In der Niere Vaskulitis als Pauciimmun-GN mit Halbmondbildung (Nekrosen). Trotz Fehlen großer Immunkomplexe Immunglobulinablagerung und Komplementaktivierung. In der Haut oft leukozytoklastische Vaskulitis, in Nerven Vaskulitis der kleinen nervenversorgenden Gefäße.

**Wichtige Anamnesedetails:** Im Vorfeld oft unspezifische Symptomatik (AZ-Verschlechterung, B-Symptomatik), bei GPA oft therapierefraktäre HNO-Symptomatik (Sinusitis Otitis media). Nasenbluten, gestörte Nasenatmung, Hämoptysen, Dyspnoe, Schmerzen/Schwellung große Gelenke, (tastbare) Petechien, asymmetrisch lokalisierte neuropathische Schmerzen/Sensibilitätsstörungen.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Reduzierter AZ, tastbare Purpura, Nekrosen im Nagelfalzbereich, Arthritis Kniegelenke (tanzende Patella), Sprunggelenke. HNO-ärztliche Spiegelung und evtl Endoskopie. Nervenbeteiligung mittel ENG objektivierbar.

**Labor und Bildgebung:** BSG und CRP meist deutlich erhöht, oft Leukozytose. ANCA und Antikörper gegen MPO und PR3. Thoraxröntgenaufnahme, bei Verdacht auf Lungenbeteiligung Thorax-CT (Lungenblutung, Granulome, ILD), bei Verdacht auf HNO-Beteiligung Nebenhöhlen-CT, evtl CT/MRT Schädel.

CAVE: erhöhtes Risiko für Pneumocystis jiroveckii-Pneumonie, unbedingt Prophylaxe (Cotrimoxazol).

CAVE: Urin (dysmorphe) Erythrozyten (mit „Mickeymausohren“), Erythrozytenzylinder, oft schon erhöhtes Kreatinin.

**Diagnose:** Daran denken bei akutem Nierenversagen, akutem respiratorischem Versagen, ILD, Hautvaskulitis, Arthritis großer Gelenke, chronischer HNO-Entzündung (rezidivierender blutiger Schnupfen), unklarer (asymmetrischer) Neuropathie. ANCA sehr hilfreich, cANCA (gegen PR3) spezifisch, pANCA auch bei CED (Antikörper gegen MPO jedoch spezifischer), Infektionen. In aller Regel Biopsie (HNO, Niere, N. suralis, Haut) für die Diagnosesicherung entscheidend.

**Therapiestrategie:** Bei Nierenbeteiligung und schwerer Lungenbeteiligung Induktion mit Cyclophosphamid (heute intravenös im EUVAS-Schema) oder Rituximab, anfangs Puls-Glukokortikoide (250 mg – 1 Prednisolon täglich), Erhaltungstherapie mit Rituximab oder Azathioprin. Bei leichteren Formen alternativ Methotrexat, evtl. auch Azathioprin, (off label) Leflunomid, Mycophenolat.

#### MEMO-BOX

- ANCA als Suchtest - im Mikroskop pANCA spricht für mikroskopische Polyangiitis
- Nierenbeteiligung (Ery im Urin!) sehr kritisch, führt oft rasch zum Nierenversagen
- Unbedingt Histologie anstreben
- Bei Trias Nierenversagen, Hämoptysen und blutiger Sinusitis an GPA denken.

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

## b) Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA)(Churg-Strauss)

**Englisch:** Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (EGPA)

**(älteres) Synonym:** Churg-Strauss-Syndrom

**Charakterisierung:** Eosinophile Systemvaskulitis kleiner (bis mittelgroßer) Gefäße, in aller Regel bei Patienten mit vorbekanntem Asthma bronchiale.

**Prävalenz:** etwa 5:100.000, etwa 1/15.000 Asthmatiker Frauen:Männer etwa 1:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel im mittleren Erwachsenenalter

**Organbeteiligung:** Typischerweise flüchtige eosinophile Infiltrate in den Lungen, chronische Sinusitis, häufigste kritische Organbeteiligung eosinophile Myokarditis. Periphere Nervenbeteiligung, gastrointestinale Beteiligung, selten ZNS-Beteiligung oder Pauciimmun-Glomerulonephritis.

**Natürlicher Verlauf:** insbesondere bei Myokardbeteiligung oft tödlicher Verlauf.

**Verlauf unter Therapie:** heute in aller Regel gut behandelbar, Komplettremissionen möglich, aber ohne Erhaltungstherapie Gefahr von Rezidiven.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Wesentliche Rolle der Eosinophilen und des für sie entscheidenden IL-5 in der Entzündung. Dennoch bei Beginn EGPA eher Wechsel von Th2 (Allergie) auf Th1 (Entzündung). Histologisch Kombination aus Vaskulitis und Eosinophilie.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist vorbekanntes Asthma bronchiale, oft vor Aus-

#### MEMO-BOX

- Wilde Eosinophilie, AZ-Verschlechterung und Entzündung bei Asthma bronchiale
- Histologie für Diagnose entscheidend
- Herzbeteiligung kritisch

bruch EGPA gut kontrolliert. Zusammenhang mit Leukotrien-Antagonisten (Montelukast) am ehesten über Glukokortikoideinsparung. AZ-Verschlechterung, flüchtige Sinusitiden, pneumonische Infiltrate, evtl. periphere Nerven- oder gastrointestinale Symptomatik.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Reduzierter AZ, sonst oft keine klinisch erkennbaren Befunde (Haut, Nervensystem möglich). Nervenbeteiligung mittel ENG objektivierbar.

**Labor und Bildgebung:** Massiv ausgeprägte Eosinophilie (>10%, meist deutlich höher), BSG und CRP meist deutlich erhöht. Anti-MPO-Antikörper (pANCA) in einem Drittel der Fälle positiv. Thoraxröntgenaufnahme, Nebenhöhlen-CT.

**Diagnose:** Daran denken bei deutlicher AZ-Verschlechterung mit Anstieg von Entzündungswerten und ausgeprägter Eosinophilie bei Asthmatikern. Beweis nur über Histologie. ANCA bedingt hilfreich.

**Therapiestrategie:** Durch Glukokortikoide rasche Kontrolle. Azathioprin (evtl. auch MTX) zur langfristigen Therapie. Bei Herz- oder Nierenbeteiligung Induktion mit Cyclophosphamid (EUVAS), dann Azathioprin. IL-5-Blockade mit Mepolizumab derzeit noch off label.

CAVE: Herzbeteiligung nicht übersehen - im Zweifelsfall MRT.

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

## 21. IgA-Vaskulitis

### Alte Bezeichnung:

Purpura Schönlein-Henoch

### Englisch:

IgA vasculitis,  
Henoch-Schoenlein purpura

### Charakterisierung:

typische Vaskulitis,  
klinisch vor allem Hautmanifestation auffällig

**Inzidenz:** Kinder < 17 Jahre etwa 1/10.000, Erwachsene sehr selten (<3/100.000), Männer zu Frauen 1,5:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Altersgipfel im Kindes- (4.-11. LJ) und späterem Erwachsenenalter (>50 Jahre).

**Organbeteiligung:** Im Vordergrund typische palpable Purpura, vor allem der unteren Extremitäten. Arthritiden/Arthralgien in ca. 60%. Im Kindesalter häufig Manifestationen im Intestinum, die sich als Bauchschmerzen äußern. Im Erwachsenenalter vor allem ren-

ale Manifestationen häufig (bis zu 80%), aber klinisch meist inapparent (Urinsediment, Proteinurie). Histologisch dann Bild einer mesangialen- oder mesangioproliferativen IgA-Glomerulonephritis vor, teilweise mit Nachweis von Halbmonden (Nekrosen als Hinweis für schlechte Prognose bzgl. der Niere). In seltenen Fällen rasch progrediente Nephritis mit Nierenversagen. Selten auch pulmonale Vaskulitis mit pulmonalen Hämorrhagien.

**Natürlicher Verlauf:** Bei Kindern in der Regel selbstlimitierend, bei Erwachsenen eher chronisch. Terminale Niereninsuffizienz bei bis 30% der Erwachsenen mit Nierenbeteiligung.

**Verlauf unter Therapie:** Bei Kindern nur symptomatisch. Schwere renale Verläufe bei Erwachsenen durch Immunsuppression in der Regel kontrollierbar.

### EULAR 2006 Klassifikationskriterien:

1. Purpura (meist palpabel) oder Petechien vor allem an den unteren Extremitäten nicht durch eine Thrombopenie verursacht
2. diffuse abdominelle Koliken mit akutem Beginn
3. typische leukozytoklastische Vaskulitis mit prädominanter IgA-Ablagerung oder proliferative IgA-Glomerulonephritis
4. Arthritis/Arthralgien mit akutem Beginn, definiert als Gelenkschwellung oder Schmerz ohne Bewegungseinschränkung
5. Proteinurie >0,3g/24 Std. oder Albuminurie >30 mmol/mg Kreatinin, Hämaturie oder Erythrozytenzylinder im Urinsediment oder U-Stix ≥ 2+ für Blut

Kriterium 1 + ein weiteres Kriterium (2-5) haben eine Sensitivität von 100% und Spezifität von 87% für eine IgA-Vasculitis

### Immunologie / Pathophysiologie /

**Pathologie:** Bildung von Antikörpern gegen untergalakosyliertes IgA1. Ablagerung von IgA1-Immunkomplexen vor allem in den kleinen Gefäßen der Haut und des Darms (Kinder) bzw. der Niere (Erwachsene).

**Wichtige Anamnesedetails:** vorangehende Infekte der oberen Luftwege, abdominelle Schmerzen, intermittierende Makrohämaturie.

### Wichtige Details körperliche Unters-

**chung:** palpable Purpura, beginnende an den unteren Extremitäten und nur selten über Höhe des Bauchnabels hinausgehend, Hypertonie, Ödeme (nephrotisches Syndrom).

**Labor, Bildgebung, Diagnostik:** BSG/CRP erhöht, C3/C4 (Verminderung bei Immunkomplexen), Kreatinin, Proteinurie, nephritisches Urin-Sediment (IgA-GN), IgA-Spiegel können erhöht sein. Nachweis von IgA-Komplexen in der Histologie (Haut, Darm, Niere).

Bei auffälligem Urinsediment und/oder Proteinurie Nierenbiopsie zur Sicherung der Diagnose und Klärung der Prognose (Halbmondbildung?).

**Diagnose:** typische palpable Purpura der Haut; in der Biopsie IgA-Ablagerung

**Therapiestrategie:** Bei Kindern meist nur symptomatisch (NSAR). Im Erwachsenenalter Glukokortikoide und ggf. Immunsuppressiva (z.B. Azathioprin). Bei schwerer IgA-Nephritis mit Halbmonden Cyclophosphamid.

### MEMO-BOX

- Leitsymptom: palpable Purpura bevorzugt an den unteren Extremitäten
- Im Kindesalter meist spontane Ausheilung
- Im Erwachsenenalter oft die Prognose bestimmende renale Beteiligung



## 22. Behçet-Syndrom (BS)

**Englisch:** Behçet's disease

**Charakterisierung:** Systemvaskulitis der Venen und kleiner und mittelgroßer arterieller Gefäße mit oralen und genitalem Aphten sowie häufig einer Uveitis. Die meisten Patienten haben einen familiären Bezug zur Seidenstraße.

**Prävalenz:** 1:30.000 Europa, aber 1:300 Türkei, Frauen: Männer etwa 1:1

**Altersverteilung:** Beginn meist im 20.-30. Lebensjahr.

**Organbeteiligung:** Klassischerweise rezidivierende orale und genitale Aphten. Oft auch entzündliche Veränderungen der Haut (Papulopustulose, Erythema nodosum), Uveitis anterior oder posterior. Möglich Mon- oder Oligoarthritis, Enthesiopathien, Thrombophlebitis, in schweren Fällen auch cerebrale Vaskulitis, pulmonal-arterielle Aneurysma, gastrointestinale Ulzerationen (DD: zur CED).

**Natürlicher Verlauf:** Abhängig von der Organbeteiligung Erblindungsrisiko und erhöhte Mortalität. Früher Erkrankungsbeginn und männliches Geschlecht mit schweren Krankheitsverläufen assoziiert.

**Verlauf unter Therapie:** Heute bis auf Sonderfälle gut behandelbar, in einigen Fällen jedoch insbesondere eine dauerhafte Schädigung des Sehens (bis zur Erblindung) möglich.

### MEMO-BOX

- Geographischer Bezug zur früheren Seidenstraße die Regel
- Rezidivierend orale und genitale Aphten
- Oft schwere, zum Teil relativ inerte Uveitis

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Die Erkrankung weißt sowohl autoinflammatorische als auch autoimmune Charakteristika auf. Es gibt jedoch keine spezifischen Autoantikörper.

Assoziation mit HLA-B51 (aber ca. 10% der Normalbevölkerung in der Türkei). Durch die venöse Gefäßbeteiligung (Ausnahme unter den Vaskulitiden) Thrombosen und Thrombophlebitiden.

**Wichtige Anamnesedetails:** Rezidivierende orale und genitale Aphten, familiärer Bezug zur Seidenstraße, Sehstörungen- oder Augenentzündungen, Thrombose/Thrombophlebitis oder Epididymitis. Potenziell Lichtempfindlichkeit bei Uveitis.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Orale und genitale Aphten (häufig vernarbend), bei Männern meist skrotal (Ausparung der Glans Penis), bei Frauen Vulva und Vagina (gynäkologische Mitbeteiligung). Haut Papulopustulose, Erythema nodosum, positiver Pathergietest (Papel auf Nadelstich oder intracutane Kochsalzinjektion). Auge Hypopyon, Visusminderung.

**Labor und Bildgebung:** BSG und CRP erhöht, keine spezifischen Antikörper, Assoziation mit HLA-B51 (jedoch nicht beweisend!), CT-Angiografie bei V.a. pulmonal-arterielle Aneurysmata, Fluoreszenzangiografie bei V.a. retinale Vaskulitis.

**Diagnose:** Leider gibt es bisher immer noch keine einheitlichen Diagnosekriterien: Zwingend erforderlich sind rezidivierende orale Aphten in Kombination (von mindestens zwei weiteren Symptomen): genitalem Aphten, okulären Symptomatik, Hautveränderungen, neurologischen Symptomen, vaskulären Ereignissen (z.B. Thrombose) oder einem positivem Pathergietest.

**Therapiestrategie:** für Haut- und Schleimhautveränderungen Colchicin, Apremilast und kurzzeitig Prednisolon, bei Uveitis Prednisolon plus TNF-Blocker, Cyclosporin oder Interferon- $\alpha$ , bei cerebraler Vaskulitis oder gastrointestinaler Mitbeteiligung Azathioprin und/oder TNF-Blocker. Cyclophosphamid bei pulmonal-arteriellen Aneurysmata.

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

## 23. Kryoglobulinämische Vaskulitis

**Englisch:** cryoglobulinemic vasculitis

**Charakterisierung:** typische Kleingefäßvaskulitis, klinisch vor allem akrale Manifestation (Finger, Zehen, Ohrläppchen, Nase, Wangenknochen), milde Formen auch nur mit Purpura

**Inzidenz:** seltene Vaskulitis, keine validen Zahlen zur Inzidenz vorhanden

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter

**Organbeteiligung:** Im Vordergrund typische Hautveränderungen (Purpura, akrale Nekrosen), Nierenbeteiligung (membranoproliferative Glomerulonephritis), Arthralgien,

Myalgien, periphere Neuropathien, selten gastrointestinale und pulmonale Manifestationen.

**Natürlicher Verlauf:** Vor allem bei Kälte kann es zum mechanischen Verschluss kleiner peripherer Gefäße mit Ausbildung von Nekrosen kommen, die in Einzelfällen zum Verlust von Fingern und Zehen führen können, bei Organmanifestationen kann es zum terminalen Nierenversagen oder ausgeprägten neurologischen Defiziten kommen.

**Verlauf unter Therapie:** Wenn Hepatitis C-bedingt heute heilbar, aber Vaskulitis auch sonst meist gut kontrollierbar.

### Klassifikationskriterien (2014):

#### Anamnese-Fragebogen (mindestens 2 von 3, aktuell oder früher)

Petechien (Beine)	Post-petechiale Verfärbung	Virushepatitis
-------------------	----------------------------	----------------

#### Klinisches Bild (mindestens 3 von 4, aktuell oder früher)

Konstitutionell	Gelenke	Gefäße	Nerven
Fatigue	Arthralgien	Purpura	Neuropathie
Subfebril	Arthritis	Hautulzera	Hirnnervenbeteiligung
Fieber		Nekrosen	ZNS-Vaskulitis
Fibromyalgie		Raynaud	
		Hyperviskositätssyndrom	

#### Laborparameter (mindestens 2 von 3, nur aktuell)

C4 vermindert	Rheumafaktoren positiv	M-Gradient positiv
---------------	------------------------	--------------------

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** entweder monoklonales Immunglobulin (Typ I) oder Bildung von monoklonalen (Typ II) oder polyklonalen (Typ III) Antikörpern gegen Immunglobulin. Die Immunkomplexe können durch entsprechende Komplementbindung zu einer lokalen Leukozytenchemotaxis und -aktivierung führen. Der Prozess der Komplementaktivierung kann durch Kälte ausgelöst bzw. verstärkt werden. Die Kryoglobulinämische Vasculitis ist meistens eine Sekundärerkrankung bei Infektionen (vor allem bei Hepatitis C), rheumatischen Erkrankungen (z.B. Sjögren-Syndrom, rheumatoide Arthritis, SLE) oder lymphoproliferativen Erkrankungen (z.B. M. Waldenström, Myelom)

**Wichtige Anamnesedetails:** Petechien (rote Punkte), bekannte Hepatitis C, verstärkte Symptomatik bei Kälte.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Akrale Nekrosen (verstärkt bei kalter Witterung), palpable Pupura und postpurpurische Verfärbungen (Eisenreste). Gelenkstatus (große Gelenke). Zeichen der Leberzirrhose.

**Labor, Bildgebung, Diagnostik:** BSG/CRP erhöht, Nachweis der Kryoglobuline. Hepatitis C-Serologie, Rheumafaktor, ANA, Immunelektrophorese, Immunglobuline, Kreatinin, Proteinurie, Urin-Sediment. Bei nephritischem Urinsediment und/oder Proteinurie Nierenbiopsie.

**Diagnose:** Durch Kälte induzierbare akrale Nekrosen plus Nachweis von Kryoglobulinen.

**Therapiestrategie:** Abhängig von auslösender Grunderkrankung und Schweregrad. Bei Hepatitis C steht die virustatische Therapie im Vordergrund, bei lymphoproliferativen Erkrankungen die Chemotherapie. Bei milder Symptomatik können Steroide eingesetzt werden, bei schwereren Verläufen off label Rituximab oder Immunsuppressiva. Wenn der Verlust von Akren oder Organversagen droht, Plasmapherese da Kryoglobuline mittels Plasmapherese entfernt werden.

#### MEMO-BOX

- Leitsymptom: akrale Nekrosen durch Kälte induzierbar
- meistens sekundär (Hepatitis C, Kollagenose, lymphoproliferative Erkrankung)

## 24. GBM-Vaskulitis

**Synonym:** Goodpasture-Syndrom

**Englisch:** GBM-vasculitis, Goodpasture syndrome, Goodpasture disease

**Charakterisierung:** Vaskulitis die zu einem rasch progredienten Nierenversagen und pulmonalen Hämorrhagien führt.

**Inzidenz:** 1:1.000.000, Männer > Frauen

**Altersverteilung:** alle Altersgruppen

**Organbeteiligung:** rasch progredientes Nierenversagen, pulmonale Hämorrhagien mit Lungenversagen.

**Natürlicher Verlauf:** rasch progredientes Nierenversagen, dass innerhalb 1-2 Wochen zur Dialysepflichtigkeit führt, meist etwas zeitversetzt dann pulmonale Hämorrhagien, führt unbehandelt meist zum Lungenversagen. Erkrankung verläuft unbehandelt meist in kurzer Zeit tödlich.

**Verlauf unter Therapie:** Bei rechtzeitiger Therapie kann die Organfunktion erhalten werden.

**Immunologie / Pathophysiologie / Pathologie:** Bildung von Antikörpern gegen  $\alpha$ 3-Kette des Typ IV-Kollagens (Glomeruläre Basal-Membran-AK, GBM-AK), dadurch lokale Immunkomplexbildung und Vaskulitis. Da Typ IV-Kollagen nur in Niere und Lunge vorkommt, betrifft die Erkrankung nur diese beiden Organe.

**Wichtige Anamnesedetails:** Anfangs keine spezifischen Symptome, unspezifische AZ-Verschlechterung, meist zufällig entdeckte Niereninsuffizienz, die sich rasch verschlechtert, gelegentlich Hämoptysen (kommen meist erst später im Krankheitsverlauf)

#### MEMO-BOX

- Leitsymptom akutes Nierenversagen, im Verlauf Hämoptysen
- Verläuft unbehandelt rasch tödlich
- Sofortige Plasmapherese einleiten

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** keine spezifischen Symptome

**Labor und Bildgebung:** BSG/CRP erhöht, Kreatininanstieg, nephritisches Urin-Sediment, Proteinurie, GBM-AK, gel. ANCA (Differentialdiagnose und Überlappungen), CT Lunge

**Diagnose:** pos. GBM-AK, Nierenhistologie (→ dran denken bei akutem Nierenversagen und nephritischem Sediment!)

**Therapiestrategie:** sofortiger Plasmaaustausch (Plasmapherese) zur Elimination der GBM-AK Immunsuppression (Cyclophosphamid, Rituximab) um die Neubildung der GBM-AK zu unterbinden.:

**CAVE:** Werden Patienten mit Alport-Syndrom nierentransplantiert, besteht ein erhöhtes Risiko für eine rein renale GBM-Vaskulitis.

**CAVE:** Blutprobe muss mit 37°C ins Labor gebracht werden, da die Kryoglobuline sonst ausfallen und nicht mehr nachweisbar sind.

# KOLLAGENOSEN

## Lernziel:

Kollagenosen VI.02-1.1.neu

## Englisch:

Connective Tissue Diseases (CTDs)

## Charakterisierung:

Gruppe aus 5 systemischen Autoimmunerkrankungen, die anti-nukleäre Antikörper (ANA) als gemeinsames Merkmal haben

## Erkrankungen:

Systemischer Lupus erythematosus, Sjögren-Syndrom, Systemische Sklerose, Autoimmun-Myositiden (Poly- und Dermatomyositis), Mischkollagenose

## Merke:

Der Ausdruck Kollagenosen ist historisch gewachsen, aus heutiger Sicht sind die ANA die gemeinsame Grundlage dieser Systemerkrankungen, die alle Organe betreffen können.

## 25. Systemischer Lupus erythematosus (SLE)

**Englisch:** Systemic lupus erythematosus (SLE) jedes Organ. Oft verschiedene Formen. Häufig Haut/Schleimhaut (akuter cutaner LE (ACLE), u.a. Schmetterlingserythem, subakut cutaner LE (SCLE), chronisch cutaner LE (CCLE, vor allem diskoider LE), Schleimhautulzera, Alopezie), Niere (Immunkomplex-Glomerulonephritis ISN/RPS Klasse I-V (III und IV proliferativ, V membranös), Gelenke (meist nicht destruktive, Jaccoud-artige Arthritis mit Fehlstellungen, aber ohne radiographische Usuren), Polyserositis (Pleuritis, Pericarditis), ZNS-Beteiligung (Krampfanfälle, Delir, Psychose), Zytopenien (Leukopenie, Thrombozytopenie, hämolytische Anämie), Anti-Phospholipid-Syndrom (APS) mit Thrombosen, Fehlgeburten.

**Charakterisierung:** Sehr variable systemische Autoimmunerkrankung, die über verschiedene Autoantikörper und Immunkomplexe alle Organsysteme betreffen kann

**Prävalenz:** Frauen 1:1.000, Männer 1:10.000, Frauen:Männer 10:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel am Anfang des gebärfähigen Alters

**Organbeteiligung:** je nach Art der Autoantikörper und Ablagerung der Immunkomplexe

### EULAR/ACR 2019 Klassifikationskriterien\* (nicht für die Diagnose!):

Positive ANA (jemals) obligates Eingangskriterium		
und insgesamt 10 oder mehr Punkte (nur höchster Wert in der Domäne zählt)		Punkte
Niere	Nephritis Klasse III oder IV	10
	Nephritis Klasse II oder V	8
	Proteinurie > 0,5 g/Tag	4
Muskuloskeletal	Gelenkbeteiligung (≥2 Gelenke)	6
	Serositis	
	Akute Perikarditis	6
	Pleura- oder Perikarderguss	5
Haut/Schleimhaut	ACLE (Schmetterlingsausschlag oder Exanthem)	6
	SCLE oder diskoider LE (CCLE)	4
	Orale Ulzera oder nicht-vernarbende Alopezie	2
ZNS	Krampfanfall	5
	Psychose	3
	Delir	2
Hämatologie	Autoimmunhämolyse oder Thrombopenie	4
	Leukopenie	2
Konstitutionell	Nicht-infektiöses Fieber	2
SLE-Autoantikörper§	Anti-Sm(ith) oder Anti-dsDNA-Antikörper	6
Komplement vermindert§	C3 und C4 vermindert	4
	C3 oder C4 vermindert	3
Anti-Phospholipid-Antikörper§	Anti-Cardiolipin oder Anti- $\beta_2$ gpl oder LAK	2

\*Kriterien werden nur gezählt, wenn es keine wahrscheinlichere andere Erklärung gibt. Immunologische Domänen§ alleine reichen nicht. LAK Lupus-Antikoagulans.

**Natürlicher Verlauf:** insbesondere auf Grund der Lupusnephritis, aber auch anderer Organbeteiligungen (ZNS, Blutbildveränderungen, Thrombosen, Pneumonitis, Myokarditis, Hepatitis) unbehandelt früher meist innerhalb weniger Jahre tödlich.

**Verlauf unter Therapie:** heute bis auf Sonderfälle gut behandelbar, aber Gefahr schwerer bakterieller Infektionen (Erkrankung. Glukokortikoide, Immunsuppression) und früher Atherosklerose (entzündliche Aktivität, Glukokortikoide, APS)

**Sonderform:** medikamenteninduzierter Lupus erythematoses (englisch Drug induced LE) möglich z.B. auf Antiepileptika, Sulfasalazin, TNF-Blocker, Interferone. Meist Anti-Histon-Antikörper. Nach Absetzen des Auslösers meist selbstlimitierend (Ausnahme Interferone).

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Verschiedene genetische Faktoren (Komplement-Defizienzen, Interferon-Überproduktion, HLA-Moleküle), die Zahl der X-Chromosomen (Klinefelter (XXY) wie Frauen, Turner (XO) wie Männer), Hormone (Prolaktin) und exogene Faktoren (UV-Licht, EBV) erhöhen SLE-Risiko. Typisch Vielzahl unterschiedlicher Autoantikörper. Wirkung direkt (Hämolyse/Zytopenien, Psychose, APS) oder über Immunkomplexe (Organentzündung). Typischerweise Bindung auch über elektrische Ladung: Antikörper gegen DNA und DNA-bindende (Histone) und RNA-bindende (Sm, U1RNP, Ro, La) Proteine und geladene Basalmembranen. Immunkom-

plexe aktivieren Komplement (Verbrauch) und aktivieren Immunzellen (über Fc- und Komplementrezeptoren). Entsprechend Glomerulonephritis (Immunkomplexe subendothelial bei Klasse III/IV, subepithelial bei Klasse V (membranös), mukokutane Manifestationen (Interface-Dermatitis mit Vakuolen und perivaskulären Infiltraten), Arthritis (bindegewebsdestruktiv aber ohne Usuren), Serositis, (ZNS)-Vaskulitis u.s.w..

**Wichtige Anamnesedetails:** Oft unspezifische Symptomatik wie bei Virusinfekt (Fieber, Myalgien, Arthralgien, Fatigue), diffuser Haarverlust, Schleimhautulzera, UV-empfindliche (Tage später Verschlechterung) Hautläsionen, pleuritische Schmerzen, Morgensteifigkeit eher kleiner Gelenke, Raynaud-Symptomatik. Bei APS Thrombosen, Fehl- und Frühgeburten.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Charakteristisch Schmetterlingserythem, SCLÉ, diskoider LE. Suchen nach diffusem Haarverlust, oralen Ulzera, Vaskulitis Finger/Zehen, Livedo-Zeichnung (APS), Pleura-/Perikardreiben oder Erguss, symmetrischer Polyarthrit, Muskelschwäche (Myositis), Hypertonie, Ödemen (nephrotisches Syndrom).

**Labor und Bildgebung:** BSG (aber nicht CRP) meist deutlich erhöht. BB und DiffBB (Zytopenien), C3/C4 (Verminderung bei Immunkomplexen), Proteinurie (Nephritis), Transaminasen (Hepatitis, Myositis), CK (Myositis), Lipase (Pankreatitis). Immunologie: fast immer positive ANA. Antikörper

gegen dsDNA, Sm, U1RNP, Ro, La, Histone, Phospholipide, Coombstest. Thoraxröntgenaufnahme: Evtl Ergüsse (Serositis), selten Infiltrate (Lupuspneumonitis, ILD). Echokardiographie (Perikarderguss, CMP (Myokarditis), Klappenveränderungen (Libman-Sacks-Endokarditis bei APS), Rechtsherzdruck (PAH).

**Diagnose:** Daran denken, bei Haut, Polyarthrit, Nephritis und unklarer Multiorganerkrankung (vor allem junger Frauen). ANA als Suchtest, wenn positiv Suche spezifische Autoantikörper. Oft C3/C4 vermindert, Blutbildveränderungen. Typisch mindestens 2 unabhängige Autoimmunphänomene (diskoider LE (häufiger reine Hauterkrankung) plus Anti-dsDNA-Antikörper; Polyarthrit plus Thrombozytopenie plus ANA).

**Therapiestrategie:** Wenn möglich für alle SLE-Patienten Antimalariamittel (Hydroxychloroquin), Sonnenschutz, Vitamin D (Knochenschutz), Impfschutz (Standard + Influenza + Pneumokokken), Kontrolle Atherosklerose-Risikofaktoren (SASKIA). Prednisolon als Akuttherapie, dann auf 5 mg täglich reduzieren, evtl. absetzen. Bei Organbeteiligung Methotrexat oder Azathioprin, wenn das nicht reicht plus Belimumab (Anti-BLyS). Nephritis III, IV, V: Cyclophosphamid-Bolustherapie oder Mycophenolatmofetil (MMF) als Induktionstherapie, Erhaltung mit MMF oder Azathioprin. Cyclophosphamid nur bei lebensbedrohenden Formen, Antikoagulation (Vitamin K-Antagonisten) bei APS. Antikörper gegen Typ-I-Interferon-Rezeptor (Anifrolumab) erwartet.

#### MEMO-BOX

- Arthritis, Haut, Nephritis, Multiorgan, besonders junge Frauen: Suchtest ANA
- BSG hoch – CAVE: CRP hoch meist bakterielle Infektion
- Hydroxychloroquin für alle, Prednisolon möglichst niedrig, Cyclophosphamid nur bei Lebensgefahr

## 26. Sjögren-Syndrom (SjS)

**Englisch:** Sjögren`s syndrome (SjS)

**Charakterisierung:** Sehr variable systemische Autoimmunerkrankung, die meist auf die Speichel- und Tränendrüsen begrenzt ist, aber bei bis zu 50% der Betroffenen zusätzlich Organsysteme außerhalb der Drüsen betreffen kann (extraglanduläre Manifestationen). Die Erkrankung kommt als eigenständiges Krankheitsbild ohne weitere Kollagenose vor (primäres Sjögren-Syndrom), oder im Rahmen anderer Kollagenosen, insbesondere beim SLE oder der RA (sekundäres Sjögren-Syndrom)

**Prävalenz:** etwa 1:1000, Frauen:Männer ca. 10:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel im Alter 40-60 Jahre

**Organbeteiligung:** Prinzipiell kann neben

den Speichel- und Tränendrüsen jedes Organ betroffen sein. Relativ häufig Arthralgien/Arthritis, Raynaud, Polyneuropathie, Kleingefäßvaskulitis, interstitielle Lungenerkrankung, interstitielle Nephritis, renal-tubuläre Azidose, Myopathie

**Natürlicher Verlauf:** bei den meisten Patienten normale Lebenserwartung. Erhöhte Lymphomrate bei Patienten mit Risikofaktoren wie Komplementverbrauch, Kryoglobulinen oder monoklonaler Gammopathie

**Verlauf unter Therapie:** bislang gibt es keine Basistherapie, die die progrediente Zerstörung der Drüsen aufhält. Die Therapie der Trockenheit ist daher rein symptomatisch. Die Therapie der extraglandulären Manifestationen orientiert sich an der Therapie ähnlicher Manifestationen beim SLE, da es für das Sjögren-Syndrom keine entsprechenden Studien gibt.

### EULAR/ACR Klassifikationskriterien\* des Sjögren-Syndroms (nicht für die Diagnose!):

Kriterium	Punkte
Speicheldrüsenbiopsie aus der Unterlippe mit fokaler lymphozytärer Sialadenitis und Fokuscore mit $\geq 1$ Fokus/4 mm <sup>2</sup>	3
Nachweis von Anti-SSA/Ro	3
Ocular Staining Score $\geq 5$ (oder van Bijsterveld Score $\geq 4$ ) in mindestens 1 Auge	1
Schirmer Test $\leq 5$ mm in 5 Minuten in mindestens 1 Auge	1
Speichelflussmessung (unstimuliert) $\leq 0,1$ mL/min	1

\*4 Punkte müssen mindestens vorhanden sein

**Immunologie/ Pathophysiologie/Pathologie:** Verschiedene genetische Faktoren (HLA-DQA1, BLK, STAT4, PTPN22, TNFRSF4 oder IL10), Hormone (Prolaktin) und exogene Faktoren (virale Auslöser?) erhöhen SjS-Risiko. Initial bildet sich eine Entzündung

der glandulären Epithelzellen der Drüsen (Autoimmunepithelitis) mit Entstehung von Keimzentren aus, in denen eine Vielzahl unterschiedlicher Autoantikörper gebildet werden. Es treten periepithele Infiltrationen mit interstitieller Entzündung (z.B.

interstitielle Nephritis), aber seltener auch durch Immunkomplexe bedingte Organentzündungen (z.B. palpable Purpura bei Kleingefäßvaskulitis) auf.

**Wichtige Anamnesedetails:** Fragen nach Mund- und Augentrockenheit (Sandkorngefühl, rote Augen in der Vergangenheit, ständiges Durstgefühl), auch wenn die Angaben sehr unspezifisch sind. Auch systemische Symptome (Myalgien, Arthralgien, Fatigue) sind oft unspezifisch. Gezielt nach häufigeren systemischen Manifestationen (ständiges Kribbeln/Taubheit in den Füßen, palpable Purpura, Schwellungen kleiner Gelenke) fragen, ferner nach Komorbiditäten (sehr häufig Hashimoto-Thyreoiditis) und nach familiärer Prädisposition (oft auch verwandte Autoimmunerkrankungen wie Hashimoto-Thyreoiditis, andere Kollagenosen und RA)

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Konjunktivitis, Vaskulitis Finger/Zehen, palpable Purpura, Stimmfremitus (ILD), symmetrische Polyarthritiden, Muskelschwäche (Myopathie). Objektivierung der Tränen- und Speichelproduktion ist unbedingt notwendig (Schirmer- und Saxon-Test)

**Labor und Bildgebung:** BSG bei systemischen Manifestationen oft erhöht. BB und DiffBB (Zytopenien), C3/C4 (Verminderung bei Immunkomplexen), Proteinurie (Nephritis), Transaminasen (Hepatitis, Myositis), CK (Myopathie). Immunologie: oft (ca. 60-70%) positive ANA, die dann meist gegen SSA(Ro) und bei der Hälfte der Patienten mit SSA(Ro)-Antikörpern zusätzlich gegen SSB(La) gerichtet sind, Rheumafaktoren (RF) bei ca. jedem dritten Patienten, Kryoglobuline. S-Elektrophorese zur Erkennung von monoklonaler Gammopathie einerseits und polyklonaler Hypergammaglobulinämie andererseits, die bei ca. jedem dritten Patienten nachweisbar ist. Thoraxröntgenaufnahme: Evtl Infiltrate

### MEMO-BOX

- Konjunktivitis, Augenbrennen, Durstgefühl.
- ANA, SSA(Ro)-Antikörper, Hypergammaglobulinämie. Wenn SSA(Ro)-Antikörper nicht nachweisbar, Speicheldrüsenbiopsie
- Behandlung der Trockenheit symptomatisch, Behandlung der systemischen Manifestationen wie beim SLE

(ILD). Speicheldrüsenultraschall (Parotis und Submandibularis), da im späteren Stadium zystische und fibrotische Veränderungen diagnostisch hilfreich sind. Dabei ggf. auch Hinweis auf MALT-Lymphom.

**Diagnose:** Daran denken, bei Konjunktividen, Augenbrennen, ständigem Durstgefühl, Polyarthritiden, Polyneuropathie, ILD, Hypergammaglobulinämie im Labor. Nachweis von ANA, RF und SSA-Antikörpern hilfreich, mitunter C3/C4 vermindert. Wenn der Verdacht auf SjS und der SSA-Antikörper nicht nachweisbar ist, sollte eine Biopsie der Speicheldrüsen aus der Unterlippe erfolgen (zur Suche nach lymphozytären Aggregaten = Foci).

**Therapiestrategie:** Glanduläre Manifestationen symptomatisch (viel trinken, ggf Mundsprays, Kariesschutz, Augentropfen, Augengele, Meiden trockener und zugiger Räume, Kauen von Kaugummi). Verbesserung der Drüsenproduktion durch Einnahme von Pilocarpin.

Bei systemischen Manifestationen Hydroxychloroquin (auch wenn nicht durch Studien belegt). Prednisolon als Akuttherapie, dann auf 5 mg täglich reduzieren, evtl. absetzen. Bei schwerer Organbeteiligung Methotrexat oder Azathioprin, wenn das nicht reicht off label Rituximab oder Cyclophosphamid-Bolustherapie. Multiple Studien mit neuen Medikamenten laufen.



## 27. Systemische Sklerose (SSc)

**Lernziel:** Systemische Sklerose VI.08-1.1

**Englisch:** systemic sclerosis, (scleroderma)

**Charakterisierung:** Kollagenosen mit einerseits Endothelschädigung und Vaskulopathie und andererseits Kollagenablagerung (Fibrose) in Haut und Organen.

**Prävalenz:** etwa 1:4.000, Frauen:Männer 4:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel zwischen 40. und 50. Lebensjahr

**Organbeteiligung:** Meist schwere Raynaud-Symptomatik mit Beginn erst ab dem 30. Lebensjahr (Gegensatz zum primären Raynaud). Zum Teil Fingerulzera (Fingerbeeren, Nagelfalz). In der Regel Hautbeteiligung (Sklerodaktylie, Sklerodermie), bei der diffusen cutanen SSc (dcSSc) überall, bei der limitierten cutanen SSc (lcSSc, früher CREST) nur Gesicht und Extremitäten distal von Ellbogen/Knie. Auch SSc sine scleroderma möglich. Zum Teil Teleangiectasien, Kalzinose, auch über Kalzinosen Ulzera. Häufig gastrointestinale Beteiligung mit verdicktem Zungenbändchen, Beteiligung der unteren zwei Drittel des Ösophagus (glatte Muskulatur; Reflux), seltener des Magens und Darms. Interstitielle Lungenerkrankung (ILD) bei dcSSc eher rasch bis zur Lungenfibrose progredient, bei lcSSc langsam schleichend. Isolierte pulmonal-arterielle Hypertonie (PAH) vor allem bei lcSSc. Herzbeteiligung

mit schweren Rhythmusstörungen und Herzinsuffizienz möglich (v.a. Männer). SSc-renale Krise mit schwerer Angiopathie und akutem Nierenversagen vor allem dcSSc. Polyarthritiden kleiner Gelenke, zum Teil auch Overlap mit rheumatoider Arthritis, bei dcSSc Tendovaginitis mit Krepitation. Selten Myositis.

**Natürlicher Verlauf:** Bei renaler Krise, PAH, progredienter ILD oder schwerer gastrointestinaler Beteiligung rasch tödlich. Bei dcSSc sonst Rückgang der Hautverdickung nach anfänglich rascher Zunahme über ein bis zwei Jahre. Infektionen (Osteomyelitis) durch Fingerulzera. Kontrakturen durch Hautveränderungen, Arthritis und Tendovaginitis. Erhöhtes kardiovaskuläres Risiko.

**Verlauf unter Therapie:** Renale Krise mit ACE-Hemmern überlebbar, aber noch immer 50% tot oder dialysepflichtig. ILD und PAH meist medikamentös zumindest zu verlangsamen. Reflux mit Protonenpumpenhemmer behandelbar, erhöht aber das Kalzinoserisiko. Vaskuläre Ulzera mit Ilomedin und/oder Sildenafil off label behandelbar und Prophylaxe mit Bosentan. Arthritis und Myositis behandelbar (z.B. Methotrexat). Hautverdickung kann auf Methotrexat, Cyclophosphamid, Biologika ansprechen. Bei hoher prozeduraler Mortalität meist langfristige Kontrolle durch autologe Stammzelltransplantation.

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

**ACR/EULAR-Klassifikationskriterien (nicht für die Diagnose!):**

Klassifikation ab 9 Punkten.

	Punkte
Hautverdickung proximal der MCP-Gelenke	9
Hautverdickung proximal distal der MCP- proximal der PIP-Gelenke	4
ODER nur puffy fingers (geschwollene Finger)	2
Pitting scars Fingerspitzen	3
ODER Ulzera Fingerspitzen	2
Teleangiectasien	2
Pathologische Nagelfalzkapillaren	2
PAH oder ILD	2
Raynaud-Symptomatik	3
Autoantikörper gegen Centromere, Topoisomerase (Scl-70) oder RNA-Polymerase 3	3

**MCP-Gelenke Metacarpophalangealgelenke, PIP-Gelenke proximale Interphalangealgelenke**

**Sonderform:** Sklerodermatomyositis (spezifische Antikörper gegen Pm-Scl (70 und 100 kDa) als SSc-ähnliches Krankheitsbild mit meist ausgeprägter Myositis und Kalzinose und zum Teil ILD oder gastrointestinaler Beteiligung.

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Nur incomplett verstanden. Schädigung Endothelzellen und Vaskulopathie (Raynaud, PAH, renale Krise, Ösophagusbeteiligung) vermutlich durch Autoantikörper-medierte Zytotoxizität. Fibrose (Haut, ILD) über Hypoxie (TGFβ) und direkte Autoantikörper-effekte auf Fibroblasten. Spezifische Autoantikörper dzt. praktisch unbeeinflussbar. Antikörper gegen RNA-Polymerase 3 (und selten Scl-70) auch paraneoplastisch.

**Wichtige Anamnesedetails:** Fast immer neu aufgetretene Raynaud-Symptomatik, bei lcSSc zum Teil Jahre vor anderen Symptomen (Ausprägung? Seit wann?), zum Teil schon Hautverdickung, Probleme Mundöff-

nung. Sodbrennen, Probleme mit größeren Mahlzeiten, Durchfälle oder Verstopfung, Gelenkschmerzen, Atemnot (NYHA).

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** typisch Sklerodaktylie, Sklerodermie (Falte zwischen den eigenen Fingerspitzen abheben), geschwollene Hände, Rötung Nagelfalz. Später Kalzinosen, Teleangiectasien. Verdicktes Zungenbändchen. Knister-rasseln basal über den Lungen. Blutdruck. Gelenkschwellung, Krepitation Sehnen-scheiden über Schienbein und distalem Unterarm streckseitig.

**Labor und Bildgebung:** BSG (aber nicht CRP) meist klar erhöht. C3/C4 (manchmal Verminderung bei Immunkomplexen), Kreatinin, Fragmentozyten (renale Krise), CK (Myositis). Immunologie: fast immer positive ANA, oft Muster gegen Organellen (Nukleosomen, Centromere). Antikörper gegen Scl-70 (dcSSc, ILD), Centromerprotein B (CenpB; lcSSc, PAH) oder RNA-Polymerase

© Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. | 2020

3 (dcSSc ohne ILD, besonderes Risiko renale Krise). Kapillarmikroskopie zur Darstellung pathologisch veränderter Kapillaren (Mega-kapillaren) im Nagelfalz. Thoraxröntgenaufnahme oder HR-CT Thorax: ILD. Echokardiographie. Rechtsherzdruck, linksventrikuläre Funktion. Große Lungenfunktion mit DLCO: ILD (TLC, FVC, DLCO vermindert), PAH (DLCO isoliert vermindert). Evtl Szintigraphie Ösophagus oder Videocinematographie Schluckakt, Ösophagusmanometrie. ÖGD: Refluxösophagitis, Teleangiektasien – GAVE oder Wassermelonenmagen. Röntgenaufnahmen Hände/Füße (Usuren, Akroosteolyse, Kalk).

**Diagnose:** Daran denken bei Hautverdickung, Raynaudsymptomatik, ILD, seltene Ursache Arthritis. Wichtig Hautbefund, Vasculopathie (Kapillarmikroskopie) und ANA/spezifische Autoantikörper.

**Therapiestrategie:** KEINE höher dosierten Glukokortikoide (>10 mg Prednisolon/Tag) - erhöhen das Risiko der renalen Krise. Cyclophosphamid oder MMF bei Herzbeteiligung oder ILD, bei letzter jetzt neu Nintedanib (Blocker verschiedener Tyrosinkinaserzeptoren). Rituximab oder Tocilizumab off label als Rettungstherapie. Bei früher, schwerer dcSSc evtl. autologe Stammzelltransplantation (Mortalität zwischen 5 und 10%). Methotrexat evtl. bei Arthritis, aktiver Hautbeteiligung. ACE-Hemmer lebensrettend bei renaler Krise, aber NICHT prophylaktisch

(erhöht das Risiko) – evtl. stattdessen Sartane. Ilomedin i.v. und Sildenafil zum Abheilen von Ulzera, Bosentan (Endothelinrezeptor-Blocker) prophylaktisch. Für PAH meist vaskuläre Kombinationstherapie. Für Raynaud auch Kalziumantagonisten. PPI bei Reflux (aber erhöhtes Risiko Kalzinosen).

#### MEMO-BOX

- Raynaud, Hautverdickung, ILD: Suchtest ANA, Muster (Centromere, Nukleosomen)
- CAVE renale Krise: keine Glukokortikoide, wenn nicht vital, häufige RR-Kontrollen
- Screening ILD und PAH (Große LuFu mit DLCO, Echokardiographie) zumindest jährlich

## 28. Polymyositis/Dermatomyositis (PM/DM)

**Englisch:** polymyositis/dermatomyositis

**Charakterisierung:** Kollagenosen mit führender Schädigung der quergestreiften Muskulatur und daraus resultierender Muskelschwäche, bei Dermatomyositis Hautbeteiligung. Die Polymyositis wird heute in die Anti-Synthetase-Syndrome (mit Autoantikörpern gegen verschiedene tRNA-Synthetasen) und die nekrotisierenden Myopathien unterteilt.

**Prävalenz:** etwa 1:20.000, Frauen:Männer 2:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel zwischen 40. und 60. Lebensjahr

**Organbeteiligung:** Außer bei der amyopathischen Dermatomyositis fast regelhaft Beteiligung der quergestreiften Muskulatur, besonders der Stamm- und proximalen Extremitätenmuskulatur, aber auch des Pharynx und oberen Ösophagus und teilweise des Myokards. Bei Anti-Synthetase-Syndromen oft Raynaud-Symptomatik, meist milde Arthritis, interstitielle Lungenerkrankung (ILD) und „mechanic’s hands“ als Hautbeteiligung. Bei Dermatomyositis Hautbeteiligung, zum Teil ILD.

**Natürlicher Verlauf:** Rascher, irreversibler Verlust der Muskelkraft, Schluckstörungen (Aspiration) und ILD rasch tödlich. Zum Teil paraneoplastisch.

**Verlauf unter Therapie:** Bei rechtzeitigem Einsatz von Glukokortikoiden, intravenösen Immunglobulinen (IVIG) und/oder Immunsuppressiva Muskelverfall und ILD (außer bei MDA-5-positiver DM) in der Regel zu stoppen, Arthritis meist gut behandelbar, Hautbeteiligung kann schwierig sein. Zum Teil nach Jahren Absetzen der Medikation möglich. Malignome oft kurativ behandelbar.

**Sonderform:** Amyopathische Dermatomyositis mit Haut aber keiner oder sehr wenig Muskel-symptomatik. Dennoch schwerste ILD möglich (Anti-MDA5!)

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Entstehen der Autoimmunreaktion unklar, zum Teil (besonders DM mit Autoantikörpern gegen TIF1 $\gamma$  oder NXP-2) paraneoplastisch. Anti-HMGCR-Antikörper als sehr seltene Statin-getriggerte Autoimmunerkrankung bei prädisponierender HLA-Konstellation. Muskelfaseruntergang und zum Teil -regeneration. Nach Schädigung Ersatz durch Fett. Prominentes CD8+ T-Zell-Infiltrat in den Muskelfasern bei der PM. Bei der DM perifaszikulär CD4+ T-Zellen, B-Zellen und plasmazytoide dendritische Zellen (pDC), Komplementablagerung (membrane attack complex) auf Endothelzellen.

**Wichtige Anamnesedetails:** Rasch einsetzende, symmetrische, proximal betonte Muskelschwäche (Heben über Kopf, Aufstehen aus dem Sitzen), eventuell auch Muskelkrämpfe und Muskelschmerzen. Schluckstörung. Raynaud, Gelenkschmerzen. Hautveränderungen in UV-exponierter Haut. Selten Malignomhinweise. Statine.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Muskelkraft (Kopfbeuger, Deltoides, Biceps, Triceps und Quadriceps, Gesäßmuskulatur). Gelenkschwellung. Knisterrasseln basal über den Lungen. Mechanic’s hands (trockene, rissige Hände ohne Ursache). Heliotrop-Exanthem (Lila-Verfärbung Stirn, Oberlider), lila bis rötliche Gottron-Papeln über Streckseiten Fingergelenke, Gottron-Zeichen (nicht tastbare lila bis rote Verfärbungen über den gleichen Gelenken). Lymphknoten? Mamma?

**EULAR/ACR-Klassifikationskriterien für „Idiopathische Inflammatorische Myopathien“ 2017 (nicht für die Diagnose!):** Klassifikation ab 7,5 Punkten, bzw 8,7 mit Muskelbiopsie (MuBx)

		Score-Punkte		
		≥18 und <40 Jahre	1,3	1,5
		≥40 Jahre	2,1	2,2
Muskulatur	Muskelschwäche			
	Objektivierbare symmetrische Schwäche OE	0,7	0,7	
	Objektivierbare symmetrische Schwäche proximale UE	0,8	0,5	
	Nackenbeuger schwächer als Nackenstrecker	1,9	1,6	
	Proximale schwächer als distale Beinmuskulatur	0,9	1,2	
Haut	Heliotrop-Exanthem	3,1	3,1	
	Gottron-Papeln	2,1	2,7	
	Gottron-Zeichen	3,3	3,7	
GI	Dysphagie oder Ösophagus-Dysmotilität	0,7	0,6	
Lab	Anti-Jo-1-Antikörper nachweisbar	3,9	3,8	
	Erhöhte CPK, LDH, ASAT/GOT, oder ALAT/GPT	1,3	1,4	
MuBx	Endomysiale mononukleäre Infiltrate um, nicht in Muskelfasern		1,7	
	Perimysiale oder perivaskuläre mononukleäre Infiltrate		1,2	
	Perifaszikuläre Atrophie		1,9	

Rimmed vacuoles als Zeichen der Einschlusskörperchenmyositis (3,1) hier bewusst weggelassen.

**Labor und Bildgebung:** CPK deutlich (in aller Regel mindestens 10fach) erhöht, auch Aldolase, ASAT/GOT, LDH, Myoglobin. BSG (aber nicht CRP) meist klar erhöht. C3/ C4 (manchmal Verminderung bei Immunkomplexen). ANA nicht unbedingt positiv, häufiger zytoplasmatische Antikörper. Im Myositisblot meist ein Autoantikörper: Anti-Synthetase-Antikörper (Jo-1 (Histidyl-tRNA-Synthetase), PL-7 (Threonyl-tRNA-Synthetase), PL-12, EJ, OJ, KS, Zo, Ha), Anti-SRP oder Anti-HMGCR bei nekrotisierender Myositis, Antikörper gegen Mi-2, SAE, TIF1γ, NXP-2 oder MDA5 bei DM. MRT Quadriceps (Becken): Muskelödem (T2) bei aktiver Entzündung, Fett (T1) Schaden. Typische EMG-Befunde. Wenn kein Autoantikörper Biopsie (s. Pathologie). CT Thorax/Abdomen: ILD, Malignome.

**Diagnose:** Daran denken bei symmetrischer Muskelschwäche und hoher CK, typischen Hautveränderungen oder ILD. CK. ANA/spezifische Autoantikörper oder Biopsie (Muskel oder Haut). Je nach Typ und Antikörper eingehende Malignomsuche.

**Therapiestrategie:** Sofort Glukokortikoide (1 mg/kg), Ansprechen kann 10-14 Tage dauern. Eventuell Urinalkalisierung (Myoglobinurie) notwendig. Bei nekrotisierender Myositis und evtl. bei DM rasch IVIG. Immunmodulation mit Methotrexat, Azathioprin, MMF. Bei ILD/ Progredienz Rituximab (oder Cyclophosphamid). Bei Anti-MDA5-Erkrankung aggressive Kombinationstherapie. Bei Schluckstörung rasch PEG (vorübergehend). Sobald möglich Physiotherapie/Krafttraining: es sind nie alle Fasern betroffen; Stärkung der gesunden hilft den kranken Fasern. Zudem UV-Schutz, Lokalthherapie Haut.

CAVE: Aspiration

**MEMO-BOX**

- Hauptsymptom symmetrische Muskelschwäche, sehr hohe Muskelenzyme
- ANA nicht sicher positiv, spezifische Antikörper (Myositisblot)
- Relevantes Risiko (DM etwa 25%) für Paraneoplasie
- Ansprechen auf Glukokortikoide braucht bis 2 Wochen, schon früh Training

## 29. Mischkollagenose

**Englisch:** mixed connective tissue disease (MCTD)

**Pseudonym:** früher Sharp-Syndrom

**Charakterisierung:** Durch isolierte Autoantikörper gegen U1RNP charakterisierte Kollagenose mit Vaskulopathie (SSc-artig), Myositis (PM/DM-artig) und oft erosiver Arthritis (RA-artig).

**Prävalenz:** etwa 1:20.000, Frauen:Männer 4:1

**Altersverteilung:** Vorkommen jedes Alter, Gipfel zwischen 40. und 50. Lebensjahr

### Alarcon-Segovia-Kriterien 1989 für die MCTD:

Anti-RNP hoch positiv (in Originalpublikation Hämagglutination 1:1600 oder höher)

#### plus $\geq 3$ der folgenden 5

Geschwollene Hände (puffy hands)

Synovitis

Myositis

Raynaud

Akrosklerose (Sklerodaktylie)

**Immunologie/ Pathophysiologie/ Pathologie:** Bei einem HLA-DR4-Hintergrund (wie bei der RA) bildet sich bei der MCTD eine isolierte Autoimmunität gegen U1RNP 70 kDa aus. Kommt Anti-U1RNP in Kombination mit anderen SLE-Autoantikörpern (gegen Sm, dsDNA) vor, handelt es sich stattdessen um einen SLE. Die Polyarthritis bei MCTD ist RA-ähnlich und oft seropositiv. Die Vaskulopathie entspricht der der lcSSc, auch die „puffy hands“ sind eine Ischämiefolge. Die Myositis ent-

**Organbeteiligung:** Praktisch immer Vaskulopathie mit Raynaud-Symptomatik und zum Teil pulmonal-arterieller Hypertonie (PAH). SSc-artige (obere) GI-Beteiligung, Sklerodaktylie und selten ILD möglich. Zum Teil schwere Myositis. Oft erosive Polyarthritis. Vaskulitis, zum Teil Polyneuropathie.

**Natürlicher Verlauf:** Progrediente Gelenk- und Muskelzerstörung. Bei PAH, Vaskulitis tödliche Verläufe.

**Verlauf unter Therapie:** Bei rechtzeitigem Einsatz von Glukokortikoiden, Immunmodulation meist gut zu kontrollieren.

spricht der der PM. Zudem kommt manchmal ein Immunkomplexgeschehen (Komplementverbrauch, Vaskulitis) vor.

**Wichtige Anamnesedetails:** Meist ausgeprägte, neu auftretende Raynaud-Symptomatik, oft geschwollene Hände. Häufig Polyarthritis (Morgensteifigkeit, Schmerzen beim Händedruck). Muskelschwäche, Sodbrennen.

### Wichtige Details körperliche Unters-

**chung:** Geschwollene Hände, Synovitis (Gaenslen-Zeichen), Muskelkraft. Knisterrasseln basale Lungenabschnitte (selten).

**Labor und Bildgebung:** BSG (aber nicht CRP) meist klar erhöht. Blutbild und Differenzialblutbild (SLE-ähnlich und DD SLE). CK (Myositis). ANA hochtitrig positiv, hochtitrig positive Antikörper gegen U1RNP conditio sine qua non. Anti-Sm und dsDNA (DD zum SLE). RF und Anti-CCP-Antikörper. C3/C4 (manchmal Verminderung bei Immunkomplexen). Röntgenaufnahmen Hände und Vorfüße (Usuren?). Echokardiographie und große Lungenfunktion mit DLCO (PAH). Kapillarmikroskopie (Vaskulopathie).

**Diagnose:** Daran denken bei Raynaud, Arthritis, symmetrischer Muskelschwäche. Symptomatik plus hochtitrig positive Anti-U1RNP 70 kDa-Antikörper ohne SLE-spezifische Antikörper.

**Therapiestrategie:** Niedrig dosierte Glukokortikoide, Hydroxychloroquin (in Analogie zu SLE) und Methotrexat bzw. Azathioprin meist ausreichend, evtl. gefäßwirksame Therapie. Kontraindikation gegen TNF-Blocker, andere Biologika (v.a. Rituximab) kommen off label in Frage.

### MEMO-BOX

- Raynaud, evtl. Arthritis, Myositis; Symptomatik erinnert an lcSSc, RA, PM, evtl SLE
- ABER: Präzise definiertes Krankheitsbild, in diesem Sinn keine Overlap-Erkrankung
- Hochtitrig positive ANA auf Basis isolierter Anti-U1RNP-Antikörper

## 30. Antiphospholipid-Syndrom (APS)

**Lernziel:** Anti-Phospholipid-Syndrom VI.05-21.1.5.17

**Englisch:** antiphospholipid syndrome (APS)

**Charakterisierung:** Thromboembolische Manifestationen mit Nachweis von Antikörpern gegen Phospholipide. Die Erkrankung kommt als eigenständiges Krankheitsbild ohne weitere Autoimmunerkrankung vor (primäres APS), oder im Rahmen anderer Autoimmunerkrankungen, insbesondere beim SLE (sekundäres APS)

**Prävalenz:** Primäres APS: etwa 1:3.000, Anti-Cardiolipin-Antikörper (meist ohne thromboembolische Komplikationen) bei ca. 1% der Bevölkerung, Frauen:Männer bei primärem APS ca. 3:1.

**Sekundäres APS:** ca. 25 % der SLE-Patienten, Frauen:Männer ca. 5:1

**Altersverteilung:** ähnlich wie beim SLE, Vorkommen in jedem Lebensalter, Beginn oft bei jungen Frauen in Schwangerschaft.

**Organbeteiligung:** tiefe Beinvenenthrombosen (50-75% der APS-Patienten), Lungenembolie, arterielle Thrombosen, Thrombozytopenie, Apoplex, transitorische ischämische Attacken, Fehlgeburten (insbesondere im 2. und 3. Trimenon), hämolytische Anämie, thrombotische Mikroangiopathie mit oft Beteiligung von Niere (Proteinurie, Niereninsuffizienz) und ZNS (MS-ähnliche Verläufe).

**Natürlicher Verlauf:** Risiko für thromboembolische Manifestationen unbehandelt ca. 20/100 Patientenjahre. Risiko für erneute Fehlgeburten bei APS-Patientinnen mit zuvor mindestens 3 Fehlgeburten ohne Therapie 90%.

**Verlauf unter Therapie:** selbst unter Antikoagulation mit Vitamin K-Antagonisten wurden in den ersten 5 Jahren nach Diagnosestellung bei bis zu 16% thromboembolische Manifestationen diagnostiziert, dazu noch erhöhtes Risiko von Blutungen unter Antikoagulation.

### 2006 überarbeitete Klassifikationskriterien für das Antiphospholipid-Syndrom (nicht für die Diagnose!):

<b>Klinisch</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ein oder mehrere in der Bildgebung oder Histologie eindeutige venöse oder arterielle Thrombosen (ohne Vaskulitis)</li><li>2. Schwangerschaftskomplikationen:<ol style="list-style-type: none"><li>a. sonst ungeklärter Tod eines normal entwickelten Feten ab der 10. SSW</li><li>b. eine oder mehr Frühgeburten vor der 34. SSW aufgrund einer Eklampsie, Präeklampsie oder Plazentainsuffizienz</li><li>c. drei und mehr Aborte vor der 10. SSW ohne chromosomale, anatomische oder hormonelle Ursachen</li></ol></li></ol>
<b>Serologisch</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nachweis eines Lupus-Antikoagulans nach internationalen Richtlinien (z. B. mit Bestätigungstest)</li><li>2. mittelhohe (&gt; 40 U/ml) bzw. hohe (&gt; 99. Perzentile des Labortests) Titer von IgG- oder IgM-Anti-Cardiolipin-Ak (ACLA)</li><li>3. IgG- oder IgM-Antikörper gegen <math>\beta_2</math>-Glycoprotein I über der 99. Perzentile des Labortests</li></ol>

**SSW:** Schwangerschaftswoche

Ein APS wird angenommen, wenn mindestens ein klinisches und ein serologisches Kriterium vorliegen. Ein serologischer Test wird erst dann gewertet, wenn er mindestens 2 x im Abstand von mindestens 3 Monaten eindeutig positiv war. Die Kombination klinisches Ereignis und positive Testergebnisse wird nur als APS gewertet, wenn sie nicht mehr als 5 Jahre auseinander liegen.

**Sonderform:** katastrophales APS mit einem Nebeneinander von Thrombosierungen großer und kleiner Gefäße und disseminierter intravasaler Gerinnung mit Thrombozytenverbrauch und Blutungsneigung. Oft letaler Verlauf.

**Immunologie/Pathophysiologie/Pathologie:** Entstehung von Antiphospholipid-Antikörpern wahrscheinlich als Kreuzreaktion nach Infektionen. Thromboseneigung beim APS durch prokoagulatorische Effekte der Antikörper gegen Phospholipide auf Thrombozyten und Endothelzellen (Aktivierung der Zelloberflächen durch Annexin V und Externalisierung von Membranphospholipiden). Zur Thrombose kommt es dann durch weitere auslösende Faktoren (z. B. Infekte, Immobilisation, Schwangerschaft, lokale Gefäßprozesse, weitere Thrombophilierisiken)

**Wichtige Anamnesedetails:** Thrombosen, Fehl- und Frühgeburten, Hämolyse, cerebrale Krampfanfälle, Psychose.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Livedo-Zeichnung, akrale Nekrosen, Thrombosezeichen

**Labor und Bildgebung:** BB und DiffBB und Retikulozyten (Thrombopenie, Anämie bei Hämolyse), PTT (oft verlängert), Proteinurie (thrombotische Mikroangiopathie der Niere), LDH, Haptoglobin (Hämolyse). Immunologie: Antikörper gegen Cardiolipin, beta2-Glykoprotein 1, Lupus-Antikoagulans,

#### MEMO-BOX

- Thromboseneigung, Embolien, Fehlgeburten
- Labor: Antikörper gegen Cardiolipin, beta2-Glykoprotein1, Lupus-Antikoagulans
- Dauerhafte Sekundärprophylaxe mit Vitamin K-Antagonisten, Ziel-INR 2-3, in Schwangerschaft mit Heparin

ANA (zusätzlich SLE?), Coombstest (Hämolyse?). Thoraxröntgenaufnahme: gelegentlich Hinweise für pulmonale Hypertonie (PH), Echokardiographie wegen Frage nach PH (nach Lungenembolien) und nach Klappenveränderungen (Libman-Sacks-Endokarditis), bildgebende Diagnostik von Thrombosen (je nach Lokalisation), MRT des ZNS bei Psychose oder cerebralen Krampfanfällen.

**Diagnose:** Daran denken, bei Thromboembolien, Livedo, wiederkehrenden Aborten (insbesondere im 2. und 3. Trimenon), TIA/Apoplex bei jüngeren Patienten, Psychose, cerebralen Krampfanfällen. Bestimmung der Antikörper gegen Cardiolipin, beta2-Glykoprotein 1 und des Lupus-Antikoagulans. Je mehr der drei letztgenannten Tests positiv sind, desto wahrscheinlicher ist die Diagnose eines APS.

**Therapiestrategie:** Lebenslange Antikoagulation mit Vitamin K-Antagonisten nach erstem thromboembolischem Ereignis mit Ziel-INR 2-3, bei arteriellen Thrombosen plus ASS 100 oder ggf. auch INR 3-4. DOACs schützen schlechter als Vitamin K-Antagonisten und sind daher obsolet. In Schwangerschaft Heparinisierung plus ASS 100. Wegen des Blutungsrisikos unter Dauer-Antikoagulation keine Antikoagulation bei zufälligem Nachweis von Antiphospholipid-Antikörpern, niedrig dosierte ASS kann dagegen als Primärprophylaxe erwogen werden.



# NICHT- ENTZÜNDLICHE ERKRANKUNGEN

## 31. Osteoarthritis

**Lernziel:** Arthrose VI.02-21.1.2.31

**Englisch:** osteoarthritis

**Charakterisierung:** degenerative, nicht-entzündliche (Abnutzungs-)Erkrankung des hyalinen Knorpels, die im Verlauf das gesamte Gelenk betrifft. Risikofaktoren sind u.a. Übergewicht, genetische Veranlagung, Alter, Fehlbelastungen und Fehlstellungen.

**Prävalenz:** radiologisch bis zu 60 % mit 60 Jahren.

**Altersverteilung:** mit dem Alter linear zunehmend, mehr Frauen als Männer.

**Organbeteiligung:** auf das Gelenk beschränkt, keine extra-artikulären Manifestationen. Prinzipiell kann jedes Gelenk betroffen sein, besonders häufig sind Arthrosen der Fingerendgelenke (Heberden-Arthrose), proximalen Interphalangealgelenke (Bouchard-Arthrose), Daumensattelgelenke (Rhizarthrose), Hüftgelenke (Coxarthrose) und Kniegelenke (Gonarthrose).

**Natürlicher Verlauf:** Die Erkrankung schreitet typischerweise eher langsam fort, zum Teil bis zur Ankylose oder Instabilität des Gelenks.

**Verlauf unter Therapie:** Keine kausale Therapie verfügbar, z.T. kann durch Beseitigung von auslösender Pathologie (z.B. Fehlbelastung) Progression aufgehalten werden. Ggf. TEP, insbesondere Hüft- Knie- und Schultergelenke als orthopädisch-chirurgische Problemlösungsstrategie.

**Pathophysiologie:** Integrität der extrazellulären Matrix und der in sie eingebetteten Moleküle wird durch anabole und katabole Stoffwechselforgänge in den Chondrozyten gewährleistet. Ein resultierendes Ungleich-

gewicht zwischen anablem und katabolem Stoffwechsel der Chondrozyten führt zu Veränderung der Knorpelmatrix und fortschreitendem Knorpelverlust. Eine Reihe von Wachstumsfaktoren (z.B. TGF $\beta$ , BMPs, FGFs, IGF) und Zytokine (z.B. IL-1 $\beta$ ) sind bei Osteoarthritis verändert. Begünstigend sind genetische Komponenten, altersbedingte Reduktion der Regenerationskapazität, (bio)mechanische Veränderungen (Achsenfehlstellung) bzw. Belastungen (Übergewicht bei Gonarthrose, Sprunggelenkarthrose, Beugebelastungen bei Coxarthrose) und avaskuläre Knochennekrosen des subchondralen Knochens. Rauhe Knorpeloberfläche mit Anlaufschmerzen bis zum Verteilen der Synovialflüssigkeit. Abnahme der Gelenknorpeldicke mit resultierender Instabilität (Bänder relativ zu lang), aber sekundärer Stabilisierung durch primär knorpelig angelegte, dann verknöcherte Osteophyten. Sekundär spielen Mechanismen der lokalen Entzündung eine Rolle.

**Wichtige Anamnesedetails:** unter und nach Belastung zunehmende Schmerzen in den Gelenken (Belastungsschmerz), aber auch Anlaufschmerz (bis zu 30 Minuten im Gegensatz zur Morgensteifigkeit). Wärme ist meist angenehm. Knöcherner Verdickung, eingeschränkte Beweglichkeit und zum Teil Fehlstellung betroffener Gelenke. Bei mechanisch bedingter Entzündung (aktivierte Arthrose) teilweise nächtliche Schmerzen und Gelenkergüsse, dann Verschlechterung durch Wärme.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Druckschmerz, Osteophyten (Heberdenknoten, Bouchardknoten,...), Funktionseinschränkungen der Gelenke (Bewegungsausmaß nach der Neutral-Null-Methode), Achsenabweichung, evtl. spezielle Funktionsprüfungen (zum Beispiel Bandstabilität, Meniskustests, Ganganalyse). Hinweis auf Gelenkerguss.

**Labor und Bildgebung:** typischerweise Labor unauffällig. In Röntgenaufnahmen der betroffenen Gelenke Gelenkspaltverengung, subchondrale Sklerosierung, Osteophytenbildung, subchondrale Zysten. Einteilung der Veränderungen nach Kellgren und Lawrence.

**Diagnose:** Typische Anamnese und Klinik und entsprechende Veränderungen im Röntgenbild.

**Therapiestrategie:** Therapieziel ist die Bekämpfung der klinischen Symptome, eine Krankheitsmodifizierende Therapie steht derzeit nicht zur Verfügung. Das therapeutische Spektrum umfasst Gewichtsabnahme, Krankengymnastik, orthopädische Hilfsmittel (u.a. Einlagenversorgung), medikamentöse Schmerztherapie (NSAR, Coxibe, kurzfristig auch Stufe 2 oder 3 Opioide), intraartikuläre Injektion (Glukokortikoide, keine Dauertherapie) und operative Interventionen (z.B. TEP, Arthrodesse).

#### MEMO-BOX

- Reine Gelenkerkrankung - degenerativ, nicht entzündlich
- Extrem häufig, linearer Anstieg mit dem Lebensalter
- Anlaufschmerzen und Belastungsschmerzen typische Anamnesedetails

## 32. Spondylose und Spondylarthrose

**Englisch:** spondylosis, osteoarthritis of the spine

**Charakterisierung:** degenerative, nicht-entzündliche (Abnutzungs-)Erkrankungen der Wirbelsäule.

**Prävalenz:** hoch, fast jeder über 65 Jahren mit radiologischen Veränderungen, aber nicht jeder leidet klinisch darunter.

**Altersverteilung:** mit dem Alter linear zunehmend, mehr Frauen als Männer.

**Organbeteiligung:** grundsätzlich auf die Wirbelsäule beschränkt, auf Grund fehlender Reserveräume aber Druck insbesondere auf nervale Strukturen und Speiseröhre möglich.

**Natürlicher Verlauf:** Die Erkrankung schreitet typischerweise eher langsam fort. Akute Bandscheibenvorfälle oder ein Erreichen einer relevanten Enge durch Spondylophyten können aber zu einer akuten Problematik führen.

**Verlauf unter Therapie:** Keine kausale Therapie verfügbar, aber erhebliche Besserung durch physiotherapeutische Maßnahmen und gegebenenfalls operative Eingriffe (insbesondere zur Dekompression neuraler Strukturen).

**Pathophysiologie:** Wie die peripheren Gelenke ist auch die Wirbelsäule degenerativen Veränderungen ausgesetzt. Bandscheiben nehmen im Lauf des Lebens an Tonus und Dicke ab, bei Ruptur des Anulus fibrosus kommt es zum Prolaps, der Nervengewebe komprimieren kann. In jedem Fall wird aber das Wirbelsäulensegment weniger stabil. Den Osteophyten peripherer Gelenke (Osteoarthritis, Kapitel 31.) entsprechen am Wirbelkörper die Spondylophyten, die parallel zur Bandscheibe proliferieren. Das Abnutzungsgeschehen findet wie bei der Osteoarthritis peripherer Gelenke als Spondylarthrose mit Osteophytenbildung an den kleinen Wirbelbogengelenken statt. Während das zu einer Stabilisierung führt, besteht um die Wirbelsäule eine räumliche Enge mit dem Risiko der spinalen Enge, der Kompression von Nervenwurzeln und potenziell Schluckstörungen durch Druck auf den Ösophagus. Zudem durch verminderte Beweglichkeit eines Segments vermehrte Belastung darüber und darunter.

**Wichtige Anamnesedetails:** Familien-, Berufs- und Sport-Anamnese. Anlauf- und Belastungsschmerzen im Bereich der Wirbelsäule. Zum Teil radikuläre oder pseudoradikuläre Symptomatik, Symptome der Spinalkanalstenose oder Schluckstörungen. In der Regel Besserung der Wirbelsäulenschmerzen durch Bettruhe (bei entsprechender Lagerung).

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Fehlhaltungen und Haltungsprovisorien. Oft fehlende Hüftstreckung. Muskulärer Hartspann, Beweglichkeit in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten (und ggf. segmental). Lasègue, Kraft und Sensibilität. Pulse (DD Claudicatio intermittens zur spinalen Stenose).

**Labor und Bildgebung:** typischerweise Labor unauffällig. In Röntgenaufnahmen der betroffenen Wirbelsäulenabschnitte Bandscheibendicke und Gelenkknorpel der kleine Gelenke verringert, Bildung von Spondylophyten und Osteophyten. Ggf. MRT zur Beurteilung der Beeinträchtigung umgebender Strukturen.

**Diagnose:** Typische Anamnese und Klinik und entsprechende Veränderungen im Röntgenbild.

**Therapiestrategie:** Therapieziel ist die Funktionsfähigkeit und Bekämpfung der klinischen Symptome, insbesondere durch Physiotherapie, Schmerztherapie und konsequenter Kräftigung der Bauch- und Rückenmuskulatur.

#### MEMO-BOX

- Spondylose (vorn) und Spondylarthrose (hinten) Wirbelsäulenabnutzung
- Sehr häufig, linearer Anstieg mit dem Lebensalter
- Nervensymptomatik nur ein einem Bruchteil der Fälle
- Entscheidend Kompensation der Instabilität durch konsequente Muskelkräftigung

## 33. Osteoporose

**Lernziel:** VI.02-21.1.2.10 Osteoporose

**Englisch:** Osteoporosis

**Definition:** Generalisierte Skeletterkrankung, gekennzeichnet durch niedrige Knochendichte mit Störung der Knochenarchitektur und konsekutivem Anstieg des Frakturrisikos.

**Unterformen:** Primäre Osteoporose der postmenopausalen Frau/des Mannes ab dem 50. Lebensjahr vs. sekundäre Osteoporose als Folge von anderen Erkrankungen (z.B. M. Cushing, Hyperparathyreoidismus) oder Medikamenten (z.B. Glukokortikoide).

**Epidemiologie:** Prävalenz und Inzidenz stark alters- und geschlechtsabhängig. Laut der EPOS-Studie (European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group, 2012) Prävalenz bei postmenopausalen Frauen bei 15% im Alter von 50-60 Jahren, 45% über 70 Jahre. Männer 50-60 Jahre 2%, 17% über 70 Jahre. Die jährliche Inzidenz von Hüftkopffrakturen steigt pro Dekade um den Faktor 3, bis 4% bei Frauen und 2% bei Männern über 90 Jahre.

**Natürlicher Verlauf:** progrediente Frakturen, auch ohne adäquates Trauma, insbesondere von Wirbelkörpern, proximalem Femur und Radius. Gerade bei Schenkelhalsfrakturen trotz moderner Versorgung hohe Mortalität (z.B. Pneumonie).

**Verlauf unter Therapie:** Deutliche Reduktion von Frakturen durch medikamentöse Therapie und begleitende Maßnahmen (Krafttraining, Brille, Absichern des Wohnbereichs).

**Pathophysiologie/Pathologie:** Der Knochen unterliegt einem ständigen Nebeneinander von Neubildung durch Osteoblasten und Resorption durch Osteoklasten.

Beeinflusst wird dieser Knochenstoffwechsel unter anderem durch RANK-Ligand (Osteoklastendifferenzierung), Parathormon (Aktivierung der Osteoblasten bei Pulsen, der Osteoklasten bei konstanten Spiegel), Vitamin D (Mineralisierung sowie Auf- und Umbau des Knochens durch Stimulation von Osteoblasten und Osteoklastendifferenzierung), Calcitonin (Hemmung der Osteoklasten), Östrogenmangel (Aktivierung von Osteoklasten) und Zytokine wie TNF und IL-6 (Förderer der Knochenresorption). Zugrunde liegt der Osteoporose eine Dysbalance zwischen Knochenauf- und -abbau. Man unterscheidet zwischen der sogenannten High-turnover-Osteoporose, die durch einen gesteigerten Knochenabbau mit Verlust von Knochensubstanz gekennzeichnet ist, und der Low-turnover-Osteoporose, der ein veringertes Knochenstoffwechsel mit ebenfalls konsekutivem Verlust von Knochensubstanz zugrunde liegt.

Hauptursache der Osteoporose der postmenopausalen Frau ist der Östrogenmangel, für die Osteoporose bei unterschiedlichen Komorbiditäten oder infolge der Einnahme von Medikamenten sind andere Prozesse primär ursächlich. So findet man bei Patienten mit entzündlichen Systemerkrankungen eine Imbalance zwischen „günstigen“ und „ungünstigen“ Zytokinen: Entzündungsfördernde Zytokine (Interleukin-1, -6, -17 und TNF $\alpha$ ) fördern die Osteoklasten-Differenzierung und -Aktivität durch Aktivierung von NF $\kappa$ B und verhindern den programmierten Zelltod. Bei der Steroid-induzierten Osteoporose ist in den ersten Monaten der Steroidtherapie der High-turnover mit gesteigerter Knochenresorption im Vordergrund stehend, im weiteren Verlauf ist die Knochenformation reduziert (low-turnover) durch verringerte Osteoblastenbildung und verstärkten Zelltod von Osteoblasten/-zyten.

**Wichtige Anamnesedetails:** Solange keine Frakturen aufgetreten sind, ist die Osteoporose asymptomatisch. Darüber hinaus sind auch bis zu zwei Drittel der Wirbelkörperfrakturen asymptomatisch und letztlich Zufallsbefunde der Bildgebung. Typische Schmerzcharakteristika von Wirbelkörper-

frakturen sind ein relativ akutes Auftreten, sowie eine Lage- und Bewegungsabhängigkeit der Schmerzen. Ernährung (auch Kalziumzufuhr), Durchfälle, Gewichtsabnahme, Medikamente, Familienanamnese zur Einschätzung des Risikos.

#### Risikofaktoren für die Entwicklung einer Osteoporose:

---

Untergewicht (Body-mass-Index [BMI] < 20 kg/m<sup>2</sup>), Anorexie

---

Immobilität

---

frühere Frakturen nach dem 50. Lj.

---

Frakturen bei Mutter und/oder Vater

---

Nikotinkonsum

---

Alkoholabusus (Männer ≥ 30 g/Tag, Frauen ≥ 20 g/Tag) und alkoholische Lebererkrankungen

---

Komorbiditäten:

Primärer Hyperparathyreoidismus, Hypophyseninsuffizienz, Hyperthyreose, Cushing-Syndrom, Hypogonadismus, Diabetes mellitus, rheumatische Erkrankungen (rheumatoide Arthritis, Spondylitis ankylosans, systemischer Lupus erythematodes), chronisch entzündliche Darmerkrankungen und Zöliakie, Magen(teil)resektion, COPD, Epilepsie, M. Parkinson, M. Alzheimer, Schizophrenie.

---

Medikamente:

Steroide, Aromastase-Hemmer, Antiandrogene, Antiepileptika, Sedativa, Neuroleptika, Antidepressiva, Opiate, Protonenpumpeninhibitoren.

---

**Wichtige Details der körperlichen Untersuchung:** Abnahme der Körpergröße (→ Regelmäßiges Messen), Rundrücken, Tannenbaumphänomen (Typische Hautfalten am Rücken durch Abnahme der Körpergröße).

BSG/CRP, Serumeiweißelektrophorese (DD Myelom), TSH (DD Hyperthyreose), evtl. 25-Hydroxy-Vitamin D3, Testosteron (Männer).

**Labor und Bildgebung:** Zur differenzialdiagnostischen Abklärung der Osteoporose Kalzium (DD Hyperparathyroidismus), Phosphat, Kreatinin-Clearance (GFR), alkalische Phosphatase, Gamma-GT, Blutbild,

Zur Knochendichtemessung Osteodensitometrie (Dual-X-Ray-Absorptiometrie, kurz DXA) an LWS (LWK 1-4) und Femurhals/ Gesamtfemur. Die Knochendichte wird als T-Wert angegeben, der die mittlere Standardabweichung von der maximalen Knochen-

dichte eines gesunden 30-jährigen Menschen aussagt. Andere Verfahren wie die quantitative Ultraschall- oder CT-Messung sind nicht ausreichend standardisiert (Ultraschall), gehen mit einer erhöhten Strahlenexposition (CT) einher und sind Ausnahmefällen vorbehalten. Röntgenaufnahmen bei klinischen Hinweisen auf Frakturen, wobei frische Wirbelkörperfrakturen in der Frühphase oft nicht eindeutig röntgenologisch nachweisbar sind. Zeichen einer stattgehabten Fraktur sind Fischwirbel, Keilwirbel und Plattwirbel. Ergänzend evtl. MRT-Untersuchung nötig.

**Diagnose:** Nach Definition der WHO (1994) Osteoporose ab einem T-Score von -2,5 (DXA LWS oder proximaler Femur). Liegen bereits Frakturen als Folge der Osteoporose vor, so spricht man von einer manifesten Osteoporose.

#### Therapiestrategie:

**Basismaßnahmen** (körperliche Aktivität (Mobilisation, Krankengymnastik, Muskelstärkung), Sturzgefahr reduzieren (Absetzen sedierender Medikamente, Einsatz apparativer Hilfen wie Gehhilfe, Rollator)), Brille optimieren), ausreichende Zufuhr von Kalzium (tgl. 1000 bis 1500 mg) und Vitamin D, ggf. Supplementierung, Verzicht auf Alkohol und Nikotin, BMI möglichst > 20 kg/m<sup>2</sup> (aber keine Adipositas).

Einleitung einer **medikamentösen**

**Therapie** (Kapitel 47, Osteoporosemedikamente), meist mit antiresorptiven Medikamenten nach DVO-Leitlinie:

- Niedrigtraumatische Wirbelkörperfrakturen oder proximale Femurfraktur bei T-Score < -2,0.
- Glukokortikoid-Therapie mit ≥ 7,5 mg Prednisolonäquivalent täglich für > 3 Monate, wenn T-Score ≤ -1,5 oder niedrig-traumatische Wirbelkörperfrakturen oder multiple periphere Frakturen.
- Sonst Therapieeinleitung abhängig vom Risikoprofil (Alter, Geschlecht, T-Score und Komorbiditäten/Begleittherapien), Berechnung individuelles Risiko z.B. mithilfe des FRAX-Rechners.

## 34. Fibromyalgie Syndrom (FMS)

**Lernziel:** Fibromyalgie-Syndrom VI.02-21.1.2.42

**Englisch:** Fibromyalgia

**Charakterisierung:** Das Fibromyalgie Syndrom (FMS) ist eine nicht entzündliche chronische Erkrankung mit allgemeinen (weitverbreiteten) Muskel- und Bindegewebsschmerzen und einer Vielzahl weiterer körperlicher und psychischer Krankheitszeichen.

**Prävalenz:** etwa 1 % in Deutschland

**Altersverteilung:** bis zu 80% der Patientinnen Frauen im Alter von 40 bis 60 Jahren, in der repräsentativen Stichprobe der deutschen Bevölkerung Männer:Frauen 1:1.

**Organbeteiligung:** Teilweise Veränderungen in schmerzverarbeitenden Zentren im Gehirn (Thalamus, Caput nuclei caudati), aber keine beobachtbaren Veränderungen an den betroffenen Gelenken, Muskeln und Sehnen.

**Natürlicher Verlauf:** Die Erkrankung kann bei den meisten Patienten zwar nicht geheilt, aber doch gelindert werden. Die Schmerzen lassen sich durch eine Langzeitbetreuung durch Ärzte, Physio- und Psychotherapeuten spürbar verringern und in wenigen Einzelfällen sogar völlig beseitigen. Je früher ein FMS erkannt und mit der Behandlung begonnen wird, desto größer ist der Behandlungserfolg.

**Pathophysiologie:** Die genauen Ursachen für das Entstehen eines FMS wurden bisher noch nicht gefunden. Das FMS kann mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, Hypermobilität, Genpolymorphismen, Lebensstilfaktoren (Rauchen, Übergewicht, mangelnde körperliche Aktivität), körperlicher Misshandlung und sexuellem Missbrauch in Kindheit und Erwachsenenalter

und depressiven Störungen assoziiert sein. Das FMS ist wahrscheinlich die Endstrecke verschiedener ätiopathogenetischer Faktoren und pathophysiologischer Mechanismen. Eine gestörte Schmerzverarbeitung und -wahrnehmung im ZNS und bei manchen Patienten auch eine periphere Neuropathie deuten auf die Beteiligung des schmerzverarbeitenden Systems hin.

**Wichtige Anamnesedetails:** Kernsymptome des FMS sind chronische Schmerzen in mehreren Körperregionen, Schlafstörungen bzw. nichterholsamer Schlaf und körperliche und/oder geistige Müdigkeit bzw. Erschöpfungsneigung.

**Wichtige Details körperliche Untersuchung:** Ausfüllen einer Schmerzskizze und des Fibromyalgie-Symptomfragebogens. Dabei gezielte Exploration weiterer Kernsymptome (Müdigkeit, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen). Eventuell Prüfen der Druckschmerzhaftigkeit (bei leichtem Druck) der paarweisen 9 FMS-Punkte (Muskelansätze). vollständige medizinische Anamnese inkl. Medikamentenanamnese; vollständige körperliche Untersuchung (inkl. Haut, neurologischer und orthopädischer Befund).

**Labor und Bildgebung:** Nur bei Erstevaluation werden folgende Untersuchungen zur Differentialdiagnose empfohlen: Blutsenkungsgeschwindigkeit, C-reaktives Protein, kleines Blutbild (z. B. Polymyalgia rheumatica, rheumatoide Arthritis), Kreatinkinase (Muskelerkrankungen), Kalzium (Hyperkalzämie), TSH basal (Hypothyreose), 1,25-Dihydroxy-Vitamin D (Vitamin-D-Mangel). Bei Hinweisen auf somatische (Mit-)Ursachen der Symptomatik: weitere Diagnostik in Abhängigkeit von den Verdachtsdiagnosen. Im Falle der Erstevaluation eines chronischen Schmerzes in mehreren Körperregionen wird ein Screening auf vermehrte seelische Symptombelastung (Angst und Depression) empfohlen.

Bei **typischem** Beschwerdekomples und **fehlendem** klinischem Hinweis auf internistische, orthopädische oder neurologische Erkrankungen (Anamnese und klinische Untersuchung ohne Hinweis auf andere Erkrankungen als Ursachen von Schmerzen und Müdigkeit, unauffälliges Basislabor) **keine weitere** technische Diagnostik (weiterführendes Labor, Neurophysiologie, Bildgebung).

**Diagnose:** Die klinische Diagnose beruht auf der Anamnese eines typischen Symptomkomplexes, klinischer Untersuchung und dem Ausschluss körperlicher Erkrankungen, welche diesen Symptomkomplex ausreichend erklären können. Die klinische Diagnose des FMS kann durch die ACR-1990-Klassifikationskriterien oder die vorläufigen modifizierten ACR-2010-Kriterien unterstützt werden.

**Therapiestrategie:** Die Diagnose eines FMS soll dem Betroffenen explizit mitgeteilt werden. Gemeinsame Entscheidungsfindung mit den Betroffenen über Therapieoptionen auf Basis ihrer Präferenzen und Begleiterkrankungen sowie des Ansprechens auf bisherige Therapien. Erarbeiten realistischer und individueller Therapieziele mit den Patientinnen. Bei leichter Ausprägung des FMS reicht oft eine angemessene körperliche und psychosoziale Aktivierung, insbesondere aerogenes Ausdauertraining mit geringer bis mittlerer Intensität 2-3 mal/Woche über mindestens 30 Minuten (z. B. schnelles Spazierengehen, Walking, Fahrradfahren bzw. Ergometertraining, Tanzen, Aquajogging). Empfohlen werden auch Gymnastikformen und Krafttraining. Bei schwerer Ausprägung des FMS kognitive Verhaltenstherapie und eventuell Psychotherapie. In Deutschland kein explizit für das FMS zugelassenes Medikament. Möglich wären: Amitriptylin im Rahmen eines Gesamttherapiekonzepts bei chronischen Schmerzen, Duloxetin bei Depression und Pregabalin bei generalisierter

Angststörung. Regelmäßige Überprüfung des Therapieerfolgs, um eine Therapie auch wieder zu beenden. Eine stufenweise Behandlung in Abhängigkeit von Schweregrad des FMS und Ansprechen auf Therapiemaßnahmen wird empfohlen. In schweren Fällen multimodale Komplextherapie in einem (teil) stationären Setting.



# IMMUNMODULIERENDE UND IMMUNSUPPRESSIVE MEDIKAMENTE

Systemische Autoimmunerkrankungen können nicht lokal oder durch symptomatische Medikamente wie nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) unter Kontrolle gebracht werden, sondern nur durch Substanzen, die als immunmodulierende Basistherapeutika (englisch disease modifying anti-rheumatic drugs, DMARDs) oder als Immunsuppressiva oder Glukokortikoide die Aktivität des Immunsystems reduzieren.

## Medikamentengruppen:

Konventionelle, biologische und gezielte synthetische Basistherapeutika, Immunsuppressiva, Glukokortikoide.

## Merke:

Glukokortikoide, Immunsuppressiva sowie besser definiert auch biologische und gezielte synthetische Basistherapeutika erhöhen auch das Risiko schwerer Infektionen.

## 35. Anti-Malaria-Mittel

**Englisch:** anti-malarials

**Allgemeines:** Als Mittel gegen die Malaria entwickelt, wo es die Hämoozoinbildung verhindert, wegen Resistenzen aber in den Hintergrund geraten ist, wurden Chloroquin und wegen seiner geringeren Retinopathierate zunehmend Hydroxychloroquin seit Mitte des letzten Jahrhunderts bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen verwendet. Beim SLE stellt Hydroxychloroquin die Standard-Basistherapie dar. Bei der RA reicht die Substanz in Monotherapie in der Regel nicht aus, hilft aber gegen Rheumaknoten und in Kombinationen (MTX, Sulfasalazin).

**a) Hydroxychloroquin (HCQ) (und Chloroquin), englisch hydroxychloroquine (chloroquine)**

**Indikationen:** SLE, off label auch andere Kollagenosen, RA (meist in Kombinationen)

**Wichtige Kontraindikationen:** bekannter Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G6PDH)-Mangel, retinale Erkrankungen. Schwangerschaft möglich (und bei SLE empfohlen!).

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Oral resorbiert verhindern Hydroxychloroquin und Chloroquin die Absenkung des Phagolysosomen-pH und dadurch die Aktivierung der Toll-like-Rezeptoren TLR3, TLR8 und TLR9 durch Immunkomplexe. Langsamer Wirkeintritt innerhalb von 3 Monaten.

**Anwendung:** 1-2 x täglich 200mg (aber nicht mehr als 5 mg/kg KG täglich) HCQ (oder 250 mg Cloroquin)

**Unerwünschte Wirkungen:** Unter HCQ in Dosen  $\leq 5$  mg/kg sehr selten, unter Chloroquin häufiger Retinopathie (ab dem 5. Jahr jährlich augenärztliches Screening inklusive optische Kohärenztomographie (OCT!)), Myopathie, sehr selten Kardiomyopathie, Juckreiz

## 36. Konventionelle immunmodulierende Basistherapeutika

### Englisch:

conventional synthetic Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs (csDMARDs)

### Allgemeines:

Da man seit den 1950er Jahren überzeugt war, dass man mit diesen Substanzen nicht nur symptomlindernd behandelte, sondern auch die Krankheitsaktivität beeinflusste, nannte man diese Substanzgruppe „Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs“ (DMARDs). DMARDs sind entscheidend für die Therapie der RA, werden aber auch bei vielen anderen entzündlich-rheumatischen Erkrankungen erfolgreich eingesetzt. Die noch beste deutsche Entsprechung ist „immunmodulierende (anti-rheumatische) Basistherapie“. Erst mit neueren Substanzgruppen kam die Spezifikation „conventional synthetic“ dazu. Alle diese Substanzen brauchen 6 bis 8 Wochen bis zum Wirkeintritt und werden anfangs daher meist mit Glukokortikoiden kombiniert. csDMARD-Kombinationen sind möglich.

### a) Methotrexat (MTX) (Lernziel A-18.1.1), englisch methotrexate

#### Indikationen:

RA, PsA, Psoriasis, off label auch Vaskulitiden, Kollagenosen, Sarkoidose, andere Autoimmunerkrankungen. NICHT wirksam bei Morbus Bechterew.

#### Wichtige Kontraindikationen:

Schwangerschaft und Stillzeit, Niereninsuffizienz (Akkumulation toxischer Metabolite)

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Wirkmechanismus unklar, am ehesten über Hemmung des Adenosinstoffwechsels. (In viel (bis 1000x) höheren Dosierungen Folsäureantagonist und dadurch Chemotherapie). Metabolisierung und renale Ausscheidung.

#### Anwendung:

10mg-25mg einmal wöchentlich p.o. oder s.c., Folsäure 5mg 24h (und 48h) nach Einnahme! Kombinationen mit Sulfasalazin, Hydroxychloroquin, Biologika, Jak-Inhibitoren.

#### Unerwünschte Wirkungen:

Sehr selten Agranulozytose oder MTX-Pneumonitis, häufiger erhöhte Transaminasen, Übelkeit.

### b) Leflunomid (Lernziel: A-16.7.1), englisch leflunomide

#### Indikationen:

RA, PsA, off label auch Vaskulitiden, SLE.

#### Wichtige Kontraindikationen:

Schwangerschaft und Stillzeit

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Wirkmechanismus Hemmung der Thymidinsynthese (Pyrimidinsynthese) durch Hemmung der mitochondrialen Dihydroorotatdehydrogenase, dadurch Proliferationshemmung vor allem aktivierter T-Lymphozyten. Hohe Plasmaeiweißbindung, enterohepatischer Kreislauf, lange resultierende Halbwertszeiten (etwa 14 Tage, Einflüsse bis 2 Jahre nach Gabe), daher bei NW oder vor Schwangerschaften (und ggf Operationen) Elimination durch Colestyramin oder Tierkohle (Blockade enterohepatischer Kreislauf).

#### Anwendung:

20 mg p.o./Tag

#### Unerwünschte Wirkungen:

Sehr selten Agranulozytose oder akutes Leberversagen, häufiger Diarrhoen, Hypertonie, Alopezie, Juckreiz

### c) Sulfasalazin (Lernziel: A-16.20.4), sulfasalazine

#### Indikationen:

RA, PsA, andere SpA, chronisch entzündliche Darmerkrankungen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Sulfonamidallergie. Schwangerschaft möglich (Folsäuregabe!)

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Wirkmechanismus letztlich unklar - Hemmung der T-Zell-Proliferation, Radikalfänger. Leichter Folsäureantagonist. Sulfonamid-Komponente, daher sehr sicher bzgl Infektionen.

#### Anwendung:

Aufdosierung bis 2 (-3) g/Tag (in 500 mg-Tabletten), Kombination mit MTX, Hydroxychloroquin

#### Unerwünschte Wirkungen:

Sehr selten Agranulozytose oder akutes Leberversagen, häufiger Diarrhoen, Hypertonie, Alopezie, Juckreiz

## 37. Biologika, biologische Basistherapeutika

### Englisch:

biological DMARDs (bDMARDs)

### Allgemeines:

Ursprünglich „biological response modifiers“ genannt, wurden die gentechnologisch hergestellten, nur parenteral verabreichbaren Eiweißmedikamente zu „Biologika“ und dann zu „biological DMARDs“. Sie beinhalten monoklonale Antikörper (Endsilbe -mab), Rezeptorkonstrukte (Endsilbe -cept) und einen Rezeptor-Antagonisten (Endsilbe -ra). Ende der 1990er Jahre wurden die ersten bDMARD zugelassen und haben in den folgenden Jahrzehnten die Rheumatologie drastisch verändert. Zu den Originalpräparaten kommen mit Patentablauf sukzessive Nachahmerpräparate auf den Markt, die als Biosimilars (bsDMARDs) dem Original sehr ähnlich aber nicht ident sind. Obwohl sich die Daten dazu vor allem auf Anti-TNF-Antikörper beziehen, muss vor dem Einsatz von bDMARDs (außer Rituximab) eine (latente) Tuberkulose und immer eine Hepatitis B ausgeschlossen werden. Ebenso gelten Lebendimpfungen unter bDMARDs als kontraindiziert. In der Regel werden bDMARDs in der Behandlung der RA mit MTX kombiniert.

CAVE: Tbc-Screening vor Therapiebeginn!

### a) TNF-Inhibitoren (TNF-Blocker) (Lernziel: A-16.23), englisch TNF inhibitors

**Substanzen:** Adalimumab, Certolizumab-pegol (an Polyethylenglycol gekoppeltes (PEGyliertes) Antikörperfragment), Golimumab, Infliximab (monoklonale Antikörper) Etanercept (TNF-Rezeptor2-Immunglobulin-Hybridmolekül)

**Indikationen:** RA, PsA, AS, Sarkoidose (nicht Etanercept), Psoriasis, chronisch entzündliche Darmerkrankungen (nicht Etanercept)

**Wichtige Kontraindikationen:** Aktive Infektionen, unbehandelte latente Tbc, MS. Schwangerschaft möglich.

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Eiweißmoleküle mit etwa 14 Tagen (Antikörper) bzw. etwa 3 Tagen (Etanercept) Halbwertszeit, die als Infusion (Infliximab) oder s.c. verabreicht werden und TNF mit hoher Affinität binden und so bis zum Abbau blockieren. Antikörperbildung gegen die Medikamente (sekundärer Wirkverlust, Infusionsreaktionen) möglich. Rascher Wirkeintritt (Tage bis Wochen).

**Anwendung:** Wöchentlich (Etanercept) bis monatlich (Golimumab) s.c., Infliximab in der Regel als Infusion. Für RA Kombinationen mit MTX deutlich wirksamer, aber Etanercept, Adalimumab und Certolizumab auch in Monotherapie zugelassen.

**Unerwünschte Wirkungen:** Sehr selten Agranulozytose; Reaktivierung von latenter Tbc, Infektionen (vor allem (fakultativ) intrazelluläre Keime), Infusionsreaktionen, MS-Schübe, TNF-Blocker-induzierter SLE.

### b) BLyS/BAFF-Inhibitoren

**Substanzen:** Belimumab

**Indikationen:** SLE

### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Rekombinanter monoklonaler Antikörper (etwa 14 Tage Halbwertszeit) gegen B-Lymphozyten-Stimulator/B-Zellen-aktivierender Faktor, ein B-Zell-Zytokin aus der TNF-Familie. Damit Unterbrechen einer Feedback-Schleife (Immunkomplexe – Monozyten – BLyS – B-Zellen – Autoantikörper). Sehr langsamer Wirkeintritt (bis 6 Monate).

**Anwendung:** Wöchentlich s.c. oder monatlich als Infusion.

**Unerwünschte Wirkungen:** Sehr selten schwerem späte Infusionsreaktionen bei Infusion.

### c) Interleukin-1-(Rezeptor)- Inhibitoren (Lernziel: A-16.10, A-16.12), englisch interleukin-1-inhibitors

**Substanzen:** Anakinra (IL-1-Rezeptor-Antagonist), Canakinumab (monoklonaler Antikörper)

**Indikationen:** M. Still, Fiebersyndrome (CAPS, FCAS, TRAPS, FMF), Gicht, formal RA (dort kaum wirksam)

### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Eiweißmoleküle mit etwa 14 Tagen (Canakinumab) bzw.

nur etwa 6h (Anakinra = rekombinanter humaner Interleukin-1-Rezeptor-Antagonist) Halbwertszeit, die s.c. verabreicht werden und IL-1 bzw den IL-1-Rezeptor 1 mit hoher Affinität binden und so blockieren. Sehr rascher Wirkeintritt (Tage).

**Anwendung:** Täglich (Anakinra) bzw ein- bis dreimonatlich (Canakinumab) s.c.

**Unerwünschte Wirkungen:** Infektionen, bei Anakinra regelhaft zeitlich begrenzt Hautreaktionen um Einstichstelle.

### d) Interleukin-6-Rezeptor- Inhibitoren (Lernziel: A-16.14)

**Substanzen:** Tocilizumab, Sarilumab

**Indikationen:** RA, Riesenzellarteritis, JIA

**Wichtige Kontraindikationen:** Aktive Infektionen, Zustand nach Divertikulitis

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Eiweißmoleküle mit etwa 14 Tagen Halbwertszeit, die s.c. verabreicht werden und den IL-6-Rezeptor (CD126) mit hoher Affinität binden und blockieren. Antikörperbildung gegen die Medikamente (sekundärer Wirkverlust, Infusionsreaktionen) möglich. Rascher Wirkeintritt (Tage bis Wochen). Ergebnisse in Monotherapie nicht wesentlich schlechter als in MTX-Kombination.

**Anwendung:** s.c. (wöchentlich/2 wöchentlich), Tocilizumab alternativ i.v. (4-wöchentlich)

**Unerwünschte Wirkungen:** Sehr selten Agranulozytose; Infektionen, Infusionsreaktionen, Divertikelperforationen, Erhöhung von Cholesterin (aber nicht kardiovaskuläre Ereignisse).

### e) Interleukin-17-Inhibitoren

#### Substanzen:

Secukinumab, Ixekizumab

#### Indikationen:

PsA, AS, Psoriasis

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen, Morbus Crohn

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Monoklonale Antikörper mit etwa 14 Tagen Halbwertszeit, die s.c. verabreicht werden und IL-17A mit hoher Affinität binden und blockieren. Antikörperbildung gegen die Medikamente (sekundärer Wirkverlust) möglich. Rascher Wirkeintritt (Tage bis Wochen).

#### Anwendung:

monatlich s.c. (nach Aufsättigung)

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infektionen (bakterielle und Mykosen), Morbus Crohn-Schübe, eventuell erhöhte Suizidalität.

### f) Interleukin-23/-12-Inhibitoren (Lernziel: A-16.11)

#### Substanzen:

Ustekinumab

**Indikationen:** PsA, Psoriasis, chronisch entzündliche Darmerkrankungen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Monoklonaler Antikörper mit etwa 14 Tagen Halbwertszeit, der s.c. verabreicht wird und die gemeinsame p40-Untereinheit von IL-23 und IL-12 mit hoher Affinität bindet und so beide Zytokine blockiert. Rascher Wirkeintritt (Tage bis Wochen).

#### Anwendung:

dreimonatlich s.c. (nach Aufsättigung)

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infektionen.

### g) Kostimulationsblocker (Lernziel: A-16.6)

#### Substanzen:

Abatacept

#### Indikationen:

RA, PsA, JIA, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Hybridmolekül aus CTLA-4 und Immunglobulin, das mit hoher Affinität die kostimulatorischen CD80/CD86-Moleküle auf Antigen-präsentierende Zellen blockiert und so durch Hemmung der Kostimulation die volle T-Zell-Aktivierung verhindert. Bei RA nur in Kombination mit MTX zugelassen. Rascher Wirkeintritt (Tage bis Wochen).

#### Anwendung:

s.c. (wöchentlich) oder i.v. (4wöchentlich)

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infektionen. Trotz des Mechanismus (faktisch Gegenteil der gegen CTLA-4 gerichteten Checkpoint-Inhibitoren) kein Hinweis auf erhöhte Malignomrate.

### h) B-Zell-depletierende bDMARDs (Lernziel: A-16.2)

#### Substanzen:

Rituximab

#### Indikationen:

RA, ANCA-assoziiert Vaskulitiden, off label Kryoglobulinämie, Kollagenosen, IgG4-assoziierte Erkrankungen; B-Zell-Lymphome

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen, St.p. Hepatitis B (ohne Prophylaxe)

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Chimärer (-xi-mab, mit erkennbarem Mausanteil) monoklonaler Antikörper mit etwa 14 Tagen Halbwertszeit, der als sehr langsame Infusion verabreicht wird und das auf B-Zellen (aber nicht Plasmazellen oder frühen B-Zell-Vorstufen) exprimierte CD20-Antigen bindet, worauf die gebundenen B-Zellen abgeräumt werden. Das führt in der Regel zu einer (fast) vollständigen B-Zell-Depletion, die wesentlich länger anhält (meist etwa ein Jahr) als Rituximab nachweisbar wäre. Die Wirkung ist vermutlich Folge der Blockade der hoch effizienten Kostimulation durch spezifische B-Zellen. Wirkeintritt abhängig von Erkrankung (Vaskulitiden schnell, RA etwa 6-12 Wochen). Bei RA nur in MTX-Kombination zugelassen.

#### Anwendung:

1g (RA) i.v. 2x im Abstand von 2 Wochen, dann alle 6 Monate

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infusionsreaktionen, Infektionen, (fulminante) Hepatitis-B-Reaktivierung, Immunglobulinmangel, möglicherweise Rituximab-induzierte Einzelfälle von PML (polymorphe multifokale Leukenzephalopathie)

## 38. Targeted synthetic DMARDs (tsDMARDs)

### Allgemeines:

Neueste Wirkstoffgruppe in der Rheumatologie. Kleine synthetische Moleküle (small molecules), die oral aufgenommen werden und durch gezielte (targeted) Hemmung von Enzymen den Entzündungsprozess auf intrazellulärer Ebene hemmen. Unter den tsDMARDs sind zumindest die Januskinaseinhibitoren in Wirksamkeit und Nebenwirkungsrisiko den bDMARDs vergleichbar. Daher gelten auch die gleichen Vorschriften in Bezug auf Screening und Lebendimpfungen. Obwohl Leflunomid historisch den csDMARDs zugeordnet wird, wäre auch eine Zuordnung zu den tsDMARDs argumentierbar.

### a) Januskinaseinhibitoren (Jak-Inhibitoren)

#### Substanzen:

Baricitinib, Filgotinib, Tofacitinib, Upadacitinib

#### Indikationen:

RA, PsA, AS, chronisch entzündliche Darmerkrankungen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen, (unbehandelte) latente Tbc, Schwangerschaft und Stillzeit.

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Small molecules, die oral aufgenommen werden und intrazellulär die ATP-Bindungstasche von Tyrosinkinase aus der Januskinase (Jak)-Familie und damit die Kinasefunktion (Anhängen einer Phosphatgruppe an ein Tyrosin) blockieren. Dadurch (inkomplette und reversible) Inhibition der Jak-STAT-Signaltransduktion vieler Zytokine (z.B. Interferone, viele Interleukine (aber nicht IL-1, IL-17), G-CSF, GM-CSF, Erythropoietin). Wichtig für therapeutischen Effekt vor allem Jak1-Inhibition. Je nach Substanz unterschiedlich wichtige hepatale und renale Abbauege. Wirkeintritt rasch (Tage bis Wochen), Kombination mit MTX oder Monotherapie.

#### Anwendung:

1-2 x täglich p.o.

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infektionen, Herpes zoster, Tbc-Reaktivierung, Cholesterinanstieg, venöse Thrombosen.

### b) Phosphodiesterase-4-Inhibitoren

#### Substanzen:

Apremilast

#### Indikationen:

PsA, Morbus Behçet, Psoriasis

#### Wichtige Kontraindikationen:

Schwangerschaft und Stillzeit

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Small molecules, die oral aufgenommen werden und intrazellulär die Phosphodiesterase-4 (PDE4) blockieren. Dadurch Hemmung des Abbaus von cAMP und verminderte T-Zell-Aktivierung. Fast vollständige hepatale Metabolisierung, Halbwertszeit etwa 9 Stunden. Wirkeintritt Wochen bis Monate, in der Wirkung eher csDMARDs als bDMARDs vergleichbar.

#### Anwendung:

2 x täglich 30 mg p.o. nach anfänglich schrittweiser Steigerung

#### Unerwünschte Wirkungen:

Fraglich erhöhte Suizidalität, Diarrhoen, Übelkeit



## 39. Immunsuppressiva

**Allgemeines:** Im Gegensatz zu RA und SpA, bei denen die DMARDs deutlich besser und verträglicher sind, spielen in der Behandlung von Kollagenosen und Vaskulitiden klassische Immunsuppressiva weiterhin eine relevante Rolle. Diese Medikamente führen zu einer breiteren Abwehrschwächung als die DMARDs und erhöhen das Risiko auch für opportunistische Infektionen und potenziell für Malignome.

### a) Cyclophosphamid, englisch cyclophosphamide

#### Indikationen:

Lebens- und organbedrohende Manifestationen von Kollagenosen und Vaskulitiden, sonstige schwerste Autoimmunerkrankungen, Chemotherapie von Malignomen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen, Schwangerschaft, Stillzeit

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Alkylierendes Zytostatikum und über die Apoptose sich teilender Immunzellen potentes Immunsuppressivum, das oral aufgenommen oder intravenös verabreicht, hepatal (zu 4-Hydroxy-Cyclophosphamid und Aldophosphamid) aktiviert und renal ausgeschieden wird. Leukozyten nadir und Wirkeintritt nach 10 bis 14 Tagen.

#### Anwendung:

früher oral, heute (wegen der geringeren kumulativen Dosen und verringerter Toxizität) fast immer als Kurzinfusion, MESNA zum Zeitpunkt der Gabe und nach 4 und 8 h (Schutz der ableitenden Harnwege vor hämorrhagischer Zystitis und Malignomen), Flüssigkeit (ebenso Blasenschutz), Antiemetika, eventuell Gonadenprotektion (GnRH-Agonisten). Typische Schemata Euro lupus (500 mg 14 täglich, insgesamt 6x), EUVAS täglich (0,75 mg/m<sup>2</sup> 3x mit 14 Tagen, dann mit jeweils 21 Tagen Abstand).

#### Unerwünschte Wirkungen:

Infektionen (auch Opportunisten), irreversible Ovarialschädigung, Malignome (besonders ableitende Harnwege (MESNA-Prophylaxe!), bei Kumulativdosen >30 g akute Leukämien), fast regelhaft Leukopenie nach 10-14 Tagen (Leukozyten nadir), Hypogammaglobulinämie.

### b) Azathioprin (Lernziel A-18.6.2), englisch azathioprine

#### Indikationen:

Kollagenosen, Vaskulitiden, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, diverse Autoimmunerkrankungen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Aktive Infektionen, gleichzeitige Gabe von Xanthinoxidase-Inhibitoren (Allopurinol, Febuxostat), Thiopurin-S-Methyltransferase (TPMT)-Defizienz. Stillzeit. Schwangerschaft möglich.

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Oral aufgenommen wird Azathioprin zu 6-Mercaptopurin (aktiver Metabolit), das die Purinsynthese hemmt. Dadurch Hemmung der Proliferation v.a. von T- und B-Lymphozyten. Lebensgefährliche Wechselwirkung (gleicher Syntheseweg) mit Xanthinoxidase-Hemmern. Wirkeintritt nach 6 bis 12 Wochen.

#### Anwendung:

täglich 2 (1-3) mg/kg KG p.o., nach anfänglich schrittweiser Steigerung

#### Unerwünschte Wirkungen:

Anämie, Agranulozytose, Leukopenie, Hepatitis, Pankreatitis, Hautreaktionen, Infektionen (auch opportunistische), vor allem in Kombination mit Calcineurininhibitoren auch Malignome.

### c) Mycophenolat (Lernziel: A-16.15.1), englisch mycophenolate

#### Substanzen:

Mycophenolat-Mofetil (MMF), Mycophenolat-Natrium (mycophenolic acid, MPA)

#### Indikationen:

Lupusnephritis, off label Kollagenosen, Vaskulitiden; Z.n. Transplantation

#### Wichtige Kontraindikationen:

Schwangerschaft (teratogen!), Stillzeit, aktive Infektionen

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Mycophenolsäure hemmt als aktiver Metabolit die Inosinmonophosphat-Dehydrogenase und damit die Purinsynthese. Dadurch Hemmung der DNA-Synthese und Proliferation v.a. von T- und B-Lymphozyten. Halbwertszeit etwa 16 Stunden, Wirkeintritt Wochen.

#### Anwendung:

tgl 1-3 g (bzw 720- 2160 mg für MPA) p.o.

#### Unerwünschte Wirkungen:

Durchfälle (weniger unter MPA), Infektionen (auch opportunistische), Leukopenie, Hypogammaglobulinämie

## 40. Glukokortikoide

**Englisch:** glucocorticoids (GC)

**Allgemeines:** Glukokortikoide, chemische Tochttersubstanzen des Nebennierenrindenhormons Cortisol, sind seit 1948 aus der Medizin, insbesondere aus der Rheumatologie, nicht wegzudenken. Mit innerhalb von 12 Stunden eintretenden Effekten gehören sie zu den am raschesten wirkenden immunmodulierenden Substanzen. Die längerfristige Verwendung von höheren Dosen führt leider zu schweren unerwünschten Wirkungen (iatrogenes Cushing-Syndroms, Infektionen) und sollte daher vermieden werden.

**Substanzen:** Prednisolon als Leitsubstanz, Prednison (äquipotent mit Prednisolon), Methylprednisolon (4 mg  $\approx$  5 mg Prednisolon), Triamcinolon (4 mg  $\approx$  5 mg Prednisolon), Dexamethason (1 mg  $\approx$  10 mg Prednisolon, halogeniert), u.a.m. Hydrocortison (20 mg  $\approx$  5 mg Prednisolon) als Substitutionstherapie bei Nebennierenrindeninsuffizienz.

**Indikationen:** Vielzahl verschiedener entzündlicher, allergischer und Autoimmun-Erkrankungen, unter anderem: rheumatoide Arthritis, Kollagenosen, Vaskulitiden, Asthma bronchiale, Ekzem, Morbus Crohn, Multiple Sklerose, Autoimmunhepatitis.

**Wichtige Kontraindikationen:** Bei vitaler Indikation keine absolute Kontraindikation. Relative Kontraindikationen: Systemische Sklerose (Gefahr der SSc-Nierenkrise bei Dosen  $>15$  mg Prednisolon/Tag), aktive systemische Infektionen (insbesondere systemische Mykosen), Immunisierung mit Lebendimpfstoffen, Überempfindlichkeit gegen Wirkstoff, Diabetes mellitus, schwere Hypertonie, Magen- und Darmgeschwüre, schwere Osteoporose, Cortisonpsychose (und andere psychiatrische Krankheiten) in der Patientengeschichte. Schwangerschaft für halogenierte Glukokor-

tikoide (Dexamethason, Betamethason), es sein denn, Mitbehandlung des Kindes gewollt.

**Wichtiges zur Pharmakologie:** durch Einführung von Brücken und Methylgruppen bzw. Halogenmolekülen (wie Fluor) verschiedene Modifikationen von Cortisol (Nebennierenhormon) mit erhöhter glukokortikoider und verringerter mineralocorticoider Potenz. Direkte membranstabilisierende Eigenschaften, Hemmung der Phospholipase A2 (Generierung von Arachidonsäure aus Phospholipiden), Bindung an intrazelluläre Glukokortikoid-Rezeptoren im Zytoplasma der Zellen, Hemmung des intrazellulären NF- $\kappa$ B, Interaktion mit DNA im Zellkern. Dadurch Hemmung multipler Entzündungs- und Immunmediatoren, Reduktion von zellulärer und humoraler Immunantwort, entzündungshemmende, immunsuppressive, antiallergische, gefäßverengende und antiproliferative Eigenschaften.

**Anwendung:** normalerweise 1 x täglich 1 mg bis 1000 mg Prednisolonäquivalent p.o., i.v., bevorzugt morgens.

**Unerwünschte Wirkungen:** kurzfristige Gabe in der Regel nicht problematisch. Längere Therapie in jeder Dosis Osteoporose, über Cushing-Schwelle (etwa 7,5 mg Prednisolon täglich) u.a. Hyperglykämie, Immunsuppression, Blutdruckanstieg, Muskelatrophie, Hautatrophie, Vollmondgesicht, Striae rubrae, Katarakt, Glaukom, Wachstumsstörungen, psychische Veränderungen. Im Hochdosisbereich zudem Risiko der avaskulären Knochennekrose (AVN).

## 41. Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) und Coxibe

**Allgemeines:** NSAR sind Hemmer der Cyclooxygenase und als solche hochpotente Mittel gegen Entzündungen und Schmerzen. Sie haben aber (vielleicht mit Ausnahme der axialen Spondyloarthritis) keinen Einfluss auf das eigentliche Krankheitsgeschehen und die krankheitsbedingte Zerstörung von Gelenken (und Organen).

**a) Konventionelle NSAR, englisch nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)**

**Substanzen:** u.a. Diclofenac, Ibuprofen, Naproxen.

**Indikationen:** akute und chronischen Schmerzen im Rahmen entzündlicher und degenerativer Gelenkerkrankungen, schmerzhafter Schwellungen und Entzündungen nach Verletzungen sowie Tumorschmerzen. Einzelne Wirkstoffe haben eine Indikation bei Fieber und Akutschmerzen wie z. B. einer Dysmenorrhoe.

**Wichtige Kontraindikationen:** Überempfindlichkeit gegenüber den Wirkstoffen, 3. Trimenon der Schwangerschaft, gastro-duodenale Ulkuskrankheit, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED), eingeschränkte Nierenfunktion (GFR  $< 30$  ml/min), schwere Leberfunktionsstörungen, Herzinsuffizienz NYHA III oder IV, KHK.

**Wichtiges zur Pharmakologie:** NSAR hemmen die beiden Isoenzyme Cyclooxygenase-1 (COX-1) und COX-2, meist mit stärkerer Affinität gegenüber einer der Formen; die Hemmung kann dauerhaft erfolgen oder reversibel sein. Das Enzym ist in den Syntheseweg von Prostaglandinen und Thromboxanen eingeschaltet; durch seine Hemmung werden diese für den Ablauf einer Entzündungsreaktion benötigten Signalmoleküle nicht mehr gebildet, die durch Prostaglandine vermittelten Schmerzen und Entzündungszeichen gehen zurück. Die einzelnen Substanzen unterscheiden sich in Anflutungsverhalten und Halbwertszeit, aber auch in ihrem Metabolismus.

**Anwendung:** 1-3 x täglich p.o., abhängig von Präparat und Halbwertszeit.

**Unerwünschte Wirkungen:** gastroduodenale Ulzera, Blutungen und Perforationen, akutes Nierenversagen, zum Teil akute Hepatitis, Diarrhoen, Nausea, Erbrechen, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Flüssigkeitsretention, Ödeme, Arzneimittelexanthem. Das Risiko für gastrointestinale Ulzera ist unter NSAR 4 bis 5-fach erhöht. Deshalb werden konventionelle NSAR bei Risikopatienten (>60 Jahre, Z.n. Ulcus, Antikoagulation, gleichzeitige Gabe von Glukokortikoiden) mit einem Protonenpumpenhemmer (PPI) kombiniert. NSAR erhöhen bei Patienten ohne Schmerzen das Risiko kardiovaskulärer Ereignisse, bei Patienten mit schmerzhaften rheumatischen Erkrankungen wurde das aber nicht gefunden.

### **b) Coxibe, englisch coxibs**

**Substanzen:** Celecoxib, Etoricoxib, Parecoxib.

**Indikationen:** wie konventionelle NSAR. Teurer, daher Einsatz vor allem bei Risikopatienten für konventionelle NSAR oder gastrointestinaler Unverträglichkeit konventioneller NSAR.

**Wichtige Kontraindikationen:** Überempfindlichkeit gegenüber den Wirkstoffen, Sulfonamidallergie (Celecoxib), Schwangerschaft, eingeschränkte Nierenfunktion (GFR < 30 ml/min), schwere Leberfunktionsstörungen, Herzinsuffizienz NYHA-Stadium III oder IV, KHK.

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Coxibe hemmen spezifisch die bei Entzündungsreaktionen hochregulierte COX2 und nicht die für die Magenschutzmechanismen (Durchblutung, Säureschutzmantel) wichtige konstitutive COX1. Sie verursachen daher keine gastrointestinalen Ulzera, Perforationen und Blutungen und benötigen in der Regel auch bei Risikopatienten keinen begleitenden PPI. Sie unterscheiden sich aber nicht von konventionellen NSAR bzgl. subjektiver gastrointestinaler Nebenwirkungen, oder des Risikos für akutes Nierenversagen, Ödeme, Blutdruckerhöhung oder KHK (sind dort entgegen früherer Hypothesen aber auch nicht gefährlicher). Coxibe sollten nicht bei Patienten verwendet werden, die eine Indikation für niedrig dosierte Acetylsalicylsäure (ASS) haben, weil ASS irreversibel COX1 bindet und so die Selektivität aufhebt, das Beenden (oder Nicht-Ansetzen) von ASS aber das kardiovaskuläre Risiko erhöht.

**Anwendung:** 1-2 x täglich p.o., abhängig von Präparat und Halbwertszeit, Parecoxib i.v.

## 42. Colchicin und Harnsäuresenker

### **Allgemeines:**

Die Behandlung der Gicht-Arthritis ruht auf zwei Säulen: Der Behandlung des akuten Gichtanfalls und dem Management der Hyperuricämie. Bei der Therapie des akuten Gichtanfalls sind Begleiterkrankungen wie Diabetes und Hypertonus sowie eine mögliche Einschränkung der Nierenfunktion zu beachten. Neben NSAR/Coxiben und Glukokortikoiden (meist 30 mg Prednisolonäquivalent) kommt dafür Colchicin in Frage, bei schwierigen Situationen auch Interleukin-1-(Rezeptor)-Inhibitoren. Die Akutbehandlung dauert in der Regel 5-7 Tage. Die immer dauerhafte Behandlung der Hyperurikämie (s.u.) ist gemäß aktueller Leitlinie der DGRh nach dem ersten eindeutig nachgewiesenen Gichtanfall indiziert und muss einen Zielwert  $\leq 360 \mu\text{mol/L}$  (6 g/dL) Harnsäure halten. Harnsäuresenkung führt aber nicht zur symptomatischen Linderung eines akuten Gichtanfalls. Die harnsäuresenkende Therapie erhöht in der Anfangsphase die Wahrscheinlichkeit weiterer Gichtanfälle sogar. Zu deren Verhinderung erfolgt in der Regel eine Prophylaxe mit Colchizin (1mg/Tag) oder Prednisolon (5mg/Tag) oder NSAR für 3-6 Monate.

### **a) Colchizin, englisch colchicine**

**Indikationen:** Akuter Gichtanfall oder Pseudogicht-Anfall (CPPD-Erkrankung), v.a. im frühen Stadium, Anfallsprophylaxe bei Gicht (Beginn der Harnsäuresenkung) und CPPD-Erkrankung, familiäres Mittelmeerfieber (FMF), M. Behçet, rezidivierende Perikarditis.

**Wichtige Kontraindikationen:** Schwere Nieren-, Leber-, Knochenmarkinsuffizienz, schwere Beeinträchtigungen der Knochenmarkfunktion Anwendung bei Kindern und Jugendlichen und in der Schwangerschaft (ausgenommen FMF).

**Wichtiges zur Pharmakologie:** Das pflanzliche Alkaloid Colchicin entstammt der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) und wird als Trockenextrakt aus deren Samen verwendet. Es hemmt als Spindelgift Zellteilung und Phagozytose, wirkt antientzündlich und schmerzlindernd, beeinflusst die Serumharnsäure jedoch nicht. Verstoffwechslung über Cytochrom P34A, daher Arzneimittelinteraktionen beachten, v.a. mit Makrolid-Antibiotika, Cyclosporin, einigen Statinen.

**Anwendung:** Anfallstherapie heute niedrig dosiert, beginnend mit 1mg, danach 0,5 mg im Abstand von zwei Stunden und ggf. nach weiteren 2 Stunden erneut 0,5mg. 1 - 1,5 mg einmalig Tag 2 und 3, Tag 4 maximal 1mg. (0,5 mg Tabletten oder Ysat (alkoholischer Auszug) mit 0,5 mg Colchizin in 25 Tropfen). Zur Anfallsprophylaxe 0,5 bis 1 mg für 6 Monate. FMF 2 mg täglich (wenn nach Einschleichen vertragen).

**Unerwünschte Wirkungen:** Sehr geringe therapeutische Breite, oft Leibschmerzen und Diarrhoen, zusätzlich Muskelschwäche, Pruritus, Haarausfall. Bei Überdosierung oder Niereninsuffizienz Myelosuppression, Apoptose Darmepithelzellen, tödliche Verläufe.

## b) Allopurinol, englisch allopurinol

### Indikationen:

Harnsäuresenkende Therapie nach dem ersten Gichtanfall, bei rezidivierenden Gichtanfällen, chronischer Gicht-Arthritis, Tophusgicht, Urat-Nierensteinen und akuter Uratnephropathie. Keine Indikation bei asymptomatischer Hyperurikämie.

### Wichtige Kontraindikationen:

gleichzeitige Gabe von Azathioprin. Bekannte Hypersensitivität gegen Allopurinol.

### Wichtiges zur Pharmakologie:

Als Analogon der Purinbase Hypoxanthin wie sein Metabolit Oxypurinol Xanthin-Oxidase-Hemmstoff. Daher keine Umwandlung von Xanthin in Harnsäure - Urikostatikum. Allopurinol und Febuxostat (s.u.) dürfen nicht gemeinsam mit Azathioprin verwendet werden, da der aktive Metabolit von Azathioprin, 6-Mercaptopurin, über die Xanthinoxidase inaktiviert wird. Eine Hemmung der Xanthinoxidase erhöht die Bioverfügbarkeit von 6-Mercaptopurin um ein Mehrfaches, so dass schwere Knochenmarkspressionen die Folge sein können. Gemeinsame Gabe von Allopurinol mit Amoxicillin erhöht Wahrscheinlichkeit allergischer Hautausschläge.

### Anwendung:

Einschleichender Therapiestart mit 100mg/Tag, Steigerung im Intervall von 2-4 Wochen um 100-200 mg/Tag bis der Zielharnsäurewert erreicht ist (s.o.), maximal 600 mg täglich (Britische Leitlinie: bis 900mg pro Tag in drei Einzeldosen) bei Nierengesunden.

### Unerwünschte Wirkungen:

Nicht selten Übelkeit und Erbrechen, Allergien. In der Einleitungsphase vermehrte Gichtanfälle möglich. Einzelfälle von Leukopenie, Leukozytose, Granulozytose und Eosinophilie. Wichtigste UAW: Allopurinol-Hypersensitivitäts-Syndrom (selten): Beginn Wochen bis Monate nach Therapiestart mit Exanthem, Juckreiz und Eosinophilie, später Lippenschwellung und Konjunktivitis. Dabei Hautausschläge bis zum seltenen Stevens-Johnson-Syndrom (toxische epidermale Nekrolyse), zusätzlich interstitielle Nephritis und toxische Hepatitis möglich.

## c) Febuxostat

### Indikationen:

Wie bei Allopurinol, besonders bei Patienten mit Allergie auf Allopurinol oder Niereninsuffizienz (und nicht ausreichender Harnsäuresenkung durch 300 mg Allopurinol).

### Wichtige Kontraindikationen:

gleichzeitige Gabe von Azathioprin (wie für Allopurinol). In der CARES-Studie höheren Gesamt- und kardiovaskuläre Sterblichkeit als Allopurinol, daher bei kardiovaskulärem Risiko Allopurinol vorziehen.

### Wichtiges zur Pharmakologie:

Xanthinoxidase-Hemmer (Urikostatikum) wie Allopurinol, aber andere Molekülstruktur (keine Allergie-Kreuzreaktivität), Elimination vorwiegend hepatisch, Dosisreduktion bei Niereninsuffizienz nur bei GFR < 30 ml/min notwendig. 120 mg effektiver als 300 mg Allopurinol.

### Anwendung:

Start meist 80 mg (optimal wären 20 bis 40 mg) täglich, Steigerung auf 120 mg nach Harnsäure-Zielwert.

## d) Benzbromaron

### Indikationen:

Wie bei Allopurinol, wenn Xanthinoxidase-Hemmer kontraindiziert oder nicht ausreichend effizient.

### Wichtige Kontraindikationen:

Erhöhte Harnsäureausscheidung im 24h-Urin, Nephrolithiasis (Harnsäuresteine) oder Kreatinin-Clearance < 50 ml/min.

### Wichtiges zur Pharmakologie:

Benzbromaron fördert die renale Harnsäureausscheidung (Urikosurikum) durch Hemmung rückresorbierender Harnsäuretransporter im Tubulus. Kombination mit Allopurinol möglich. Urikosurika müssen mit ausreichend Flüssigkeit gegeben werden, um der Entstehung von Uratsteinen in der Niere vorzubeugen.

### Anwendung:

Meist 20 mg täglich. Fixe Kombinationen mit Allopurinol (100 mg Allopurinol und 20 mg Benzbromaron) im Handel.

## 43. Osteoporosemedikamente

### Allgemeines:

Alle Patienten mit Osteoporose benötigen eine Vitamin-D-Substitution (800 -1000 IU täglich oder 20.000 IU wöchentlich bis zweiwöchentlich) und bei nicht ausreichender Zufuhr mit der Nahrung (Milchprodukte Gemüse) eine Kalziumsubstitution. Darüber hinaus gehende Therapien werden nach der DVO-Leitlinie vom Frakturrisiko abhängig gemacht. Unterschieden wird zwischen antiresorptiven (z.B. Bisphosphonate) und osteoanabolen (z.B. Teriparatid) Substanzen. Als Mittel der ersten Wahl gelten in der Regel, sofern keine Kontraindikationen bestehen, Bisphosphonate. Eine Therapieumstellung sollte in Erwägung gezogen werden bei einerseits einem signifikanten Abfall (5%) der DXA-Knochendichte oder bei zwei oder mehr osteoporotischen Frakturen innerhalb von 3 Jahren unter der Behandlung.

### a) Bisphosphonate, englisch bisphosphonates

#### Substanzen:

Alendronat (Alendronsäure), Ibandronat, Risedronat, Zoledronat,

#### Indikationen:

Postmenopausale und sekundäre Osteoporose; Prophylaxe von Knochenmetastasen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Unbehandelte Hypokalzämie, Schwangerschaft und Stillzeit, Ösophagitis bei den oralen Formen

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

Oral nur mäßig resorbiert (chemisch Maschinenwaschmitteln verwandt, daher Gabe nüchtern nur mit Wasser!) oder intravenös verabreicht lagern sich die Substanzen langfristig in den Knochen ein und bringen die aus Monozyten/Makrophagen entstehenden Osteoklasten zum Absterben (Apoptose). Daher kein Rebound-Phänomen nach Absetzen. Knochenzuwachs, Reduktion von Frakturen.

#### Anwendung:

Orale Bisphosphonate wöchentlich (Alendronat 70 mg, Risedronat 35 mg) bzw 14-tägig (Risedronat 75 mg), theoretisch auch täglich (10 bzw 5 mg). Parenterale Bisphosphonate jährlich (Zoledronat 4 mg) oder 3-monatlich (Pamidronat 3 mg).

#### Unerwünschte Wirkungen:

Ösophagitis (→ Einnahme morgens, 30 min. vor Nahrungsaufnahme in aufrechter Körperhaltung), Hypokalzämie, sehr selten Kiefernekrosen (1:100.000), atypische Frakturen bei Langzeitanwendung

### b) Denosumab

#### Indikationen:

Postmenopausale und sekundäre Osteoporose

#### Wichtige Kontraindikationen:

Unbehandelte schwere Hypokalzämie, Wunden im Kieferbereich

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

humaner monoklonaler Antikörper gegen RANK-Liganden (RANKL) der RANK (Rezeptoraktivator des nuclear factor kappa-B) auf Osteoklasten und deren Vorläuferzellen bindet. Durch RANKL-Bindung Hemmung der Formation und Aktivität von Osteoklasten, Knochenzuwachs, Reduktion von Frakturen. Ausgeprägtes Rebound-Phänomen nach Absetzen.

#### Anwendung:

60 mg alle 6 Monate s.c.

#### Unerwünschte Wirkungen:

Gliederschmerzen, Hypokalzämie, Kiefernekrosen

### c) Selektive Östrogenrezeptor-Modulatoren (SERMs)

#### Substanzen:

Raloxifen

#### Indikationen:

Postmenopausale Osteoporose bei Frauen

#### Wichtige Kontraindikationen:

Prämenopausale Frauen, erhöhtes (unbehandeltes) Thromboserisiko

#### Wichtiges zur Pharmakologie:

oral aufgenommen stimuliert Raloxifen den Östrogenrezeptor- $\beta$  (ER $\beta$ ) auf Knochenzellen, blockiert aber gleichzeitig den ER $\alpha$  in Uterus, Mamma und der Hypothalamus-Hypophysenachse. Dadurch Knochenzuwachs, Reduktion von Wirbelkörperfrakturen, Reduktion des Mammakarzinomrisikos.

#### Anwendung:

60 mg täglich p.o.

#### Unerwünschte Wirkungen:

thrombembolische Ereignisse, Hitzewallungen, Wadenkrämpfe



## d) Östrogene

### Substanzen:

Estradiol

### Indikationen:

postmenopausale Frauen mit anderen Indikationen für eine Hormonersatztherapie (hormone replacement therapy, HRT) mit Östrogenen

### Wichtige Kontraindikationen:

Prämenopausale Frauen, erhöhtes (unbehandeltes) Thromboserisiko, erhöhtes Mammakarzinomrisiko

### Wichtiges zur Pharmakologie:

Neben den typischen gynäkologischen Effekten haben Östrogene (oral oder transdermal aufgenommen und bei Frauen mit intakter Gebärmutter in der Regel zyklisch mit Progesteron kombiniert) über den Östrogenrezeptor- $\beta$  (ER $\beta$ ) direkte hemmende Effekte auf Osteoklasten und fördernde Effekte auf Osteoblasten mit nachweisbarer Erhöhung der Knochendichte und Verringerung von Frakturen. Auf Grund der Erhöhung des kardiovaskulären und Mammakarzinom-Risikos wird die HRT heute aber kritisch gesehen.

### Anwendung:

0,76-2 mg täglich (zyklisch über 3 Wochen, 1 Woche Pause oder) 25-50 mcg/h TTS

### Unerwünschte Wirkungen:

thrombembolische Ereignisse, erhöhtes KHK-Risiko, erhöhtes Mammakarzinomrisiko, Blutungen

## e) Teriparatid

### Indikationen:

manifeste Osteoporose

### Wichtige Kontraindikationen:

Schwere Niereninsuffizienz, Hyperparathyroidismus, Hyperkalzämie, Malignome, Zustand nach Bestrahlung (auch) des Knochens, Schwangerschaft und Stillzeit.

### Wichtiges zur Pharmakologie:

Teriparatid ist das wirksame 1-34-Peptid des Parathormons (PTH). Pulsweise (täglich s.c.) verabreicht fördert es die Osteoblasten, im Gegensatz zu den längerfristig erhöhten PTH-Spiegeln beim Hyperparathyroidismus aber wesentlich weniger die Osteoklasten. Wirksamkeit vor Osteoklastenhemmung am besten, aber aus Kostengründen zum Teil erst nach Versagen antiresorptiver Medikamente zugelassen. Deutlicher Knochenzuwachs, Reduktion von Frakturen. Aufgrund von Osteosarkomen im Tiermodell keine Anwendung nach Knochenbestrahlung und zeitliche Begrenzung auf 24 Monate.

### Anwendung:

täglich 20  $\mu$ g s.c. (nur für 24 Monate zugelassen).

### Unerwünschte Wirkungen:

Hyperkalzämie, allergische Reaktionen, Gliederschmerzen.

## Impressum

### Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft  
für Rheumatologie e.V. DGRh  
Wilhelmine-Gemberg-Weg 6  
10179 Berlin  
www.dgrh.de

### Gestaltung:

Susanne Appelhanz,  
www.appelhanz.de

### Inklusionsverweis:

Der Text verwendet aus Gründen der besseren Lesbarkeit mitunter ausschließlich die männliche oder weibliche Form. Bitte berücksichtigen Sie, dass die jeweilige Form sich immer auf Personen jeden Geschlechts bezieht.

# AUTOREN

**Bimba Hoyer, Prof. Dr. med.,**

Rheumatologie/klinische Immunologie  
und Exzellenzzentrum Entzündungsmedizin,  
Klinik für Innere Medizin I, UKSH  
Campus Kiel.  
→ Kapitel 9.

**Christina Gebhardt, Dr. med.,**

Rheumaeinheit, Medizinische Klinik  
und Poliklinik IV, Ludwig Maximilians-  
Universität München.  
→ Kapitel 33, 43.

**Christoph Baerwald, Prof. Dr. med.,**

Bereich Rheumatologie, Department für  
Innere Medizin, Neurologie und  
Dermatologie, Universitätsklinikum Leipzig.  
→ Kapitel 31, 34, 40, 41.

**Gerd Horneff, CA Prof. Dr. med.,**

Allgemeine Kinder- und Jugendmedizin, Asklepios  
Kinderklinik Sankt Augustin, Sankt Augustin.  
→ Kapitel 10.

**Gernot Keyßer, Prof. Dr. med.,**

Rheumatologie, Universitätsklinik  
und Poliklinik für Innere Medizin II  
Universitätsklinikum Halle (Saale).  
→ Kapitel 2, 13, 14, 42.

**Martin Aringer, Prof. Dr. med. univ.,**

Bereich Rheumatologie, Medizinische Klinik und Poliklinik III,  
und UniversitätsCentrum für Autoimmun- und Rheumatische  
Erkrankungen (UCARE), Universitätsklinikum und Medizinische  
Fakultät Carl Gustav Carus an der TU Dresden.  
→ Kapitel 3, 10, 12, 15, 20, 25, 27, 28, 29, 32, 35.

**Martin Feuchtenberger, PD Dr. med.,**

Sektion Rheumatologie und Klinische Immunologie,  
Medizinische Klinik II, InnKlinikum Altötting  
und Mühldorf, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München  
und MED | BAYERN OST GmbH, Medizinische Versorgungszentren  
Burghausen · Altötting.  
→ Kapitel 4, 5, 6, 7.

**Martin Krusche, Dr. med.,**

Medizinische Klinik mit Schwerpunkt  
Rheumatologie und Klinische Immunologie,  
Charité – Universitätsmedizin Berlin.  
→ Kapitel 19, 22.

**Melanie Hagen, Dr. med., BSc,**

Medizinische Klinik 3 - Rheumatologie und Immunologie,  
Universitätsklinikum und Medizinische Fakultät der Friedrich  
Alexander-Universität Erlangen.  
→ Kapitel 1, 36, 37, 38, 39.

**Peter Korsten, Dr. med.,**

WASOG Sarcoidosis Clinic, Klinik  
für Nephrologie und Rheumatologie,  
Universitätsmedizin Göttingen, Georg-  
August Universität Göttingen.  
→ Kapitel 8, 11.

**Raoul Bergner, CA Prof. Dr. med.,**

Medizinische Klinik A, Klinikum der  
Stadt Ludwigshafen.  
→ Kapitel 16, 17, 18, 21, 23, 24.

**Torsten Witte, Prof. Dr. med.,**

Klinik für Immunologie und Rheumatologie der  
Medizinischen Hochschule Hannover.  
→ Kapitel 26, 30.

# INDEX

## A

Abatacept  
13, 93

Adalimumab  
25, 90

Akute Arthritis  
34, 38, 41

Alendronat  
104

Alendronsäure  
104

Allopurinol  
37

ANA  
6, 8, 9, 20, 25, 26, 31, 58, 60, 61,  
62, 63, 65, 67, 68, 71, 73, 75

Anakinra  
29, 31, 32, 91

ANCA  
2, 22, 31, 42, 49, 50, 51, 52, 53, 59, 93

ANCA-assoziierte Vaskulitiden  
2, 42, 51

Ankylosierende Spondylitis  
11

Antimalariamittel  
63

Anti-nukleäre Antikörper  
30

Anti-Phospholipid-Antikörper  
61

Anti-Phospholipid-Syndrom  
61, 74

Anti-Synthetase-Syndrom  
69, 71

Apremilast  
13, 14, 56, 95

Arthritis  
2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 25,  
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,  
38, 39, 40, 41, 43, 49, 52, 54, 57, 58, 61, 62,  
63, 64, 66, 68, 69, 72, 73, 82, 84, 98, 101, 102

Autoantikörper  
8, 14, 17, 23, 47, 56, 61, 62,  
63, 64, 67, 68, 69, 71, 72, 91

Autoinflammatorische Syndrome  
2, 27, 28

axialen Spondyloarthritis  
99

axiale Spondyloarthritis  
10, 11, 14, 15

Azathioprin  
6, 20, 23, 47, 50, 52, 53, 55, 56,  
63, 65, 71, 73, 97, 102, 103

## B

Baricitinib  
94

Bechterew  
2, 10, 11, 27, 88

Behçet  
2, 28, 42, 56, 95, 101

Belimumab  
63, 91

Benzbromaron  
103

Biologische DMARDs  
90

Bisphosphonate  
104

Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)  
5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 25, 26, 38,  
44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 55, 56,  
58, 59, 62, 63, 65, 67, 71, 73, 82

Borreliose  
40

## C

Campylobacter  
16

CAPS  
28, 31, 91

CED  
10, 11, 13, 15, 52, 56, 99

Celecoxib  
100

Certolizumab-pegol  
90

Chlamydien  
16

chronisch-entzündliche Darmerkrankungen  
8, 38, 99

Churg-Strauss  
53

Colchicin  
2, 28, 29, 37, 39, 56, 101

Colchizin  
101

Colitis ulcerosa  
11, 15, 22

Coxibe  
2, 15, 78, 99, 100

CPPD  
2, 34, 38, 39, 101

CRP  
5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 25, 26, 2  
9, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 50, 52,  
53, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 67, 71, 73, 82

Cryopyrin-assoziiertes periodisches Syndrom  
31

CT  
20, 23, 35, 41, 46, 47, 52,  
53, 56, 59, 68, 71, 83

Cyclische citrulinierte Peptid (CCP)-Antikörper  
5, 6

Cyclophosphamid  
6, 20, 50, 52, 53, 55, 56, 59,  
63, 65, 66, 68, 71, 96

## D

Denosumab  
105

Dermatomyositis  
2, 60, 69

Dexamethason  
98

Diclofenac  
99

DMARDs  
2, 6, 9, 13, 86, 88, 90, 94, 96

## E

Echokardiographie  
33, 41, 63, 68, 73, 75

Enteropathische Arthritis  
34

Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis  
51, 53

Etanercept  
15, 31, 90

Etoricoxib  
100

## F

Febuxostat  
37, 97, 102, 103

Fibromyalgie  
2, 57, 84

Fibromyalgiesyndrom  
34

Filgotinib  
94

## G

GBM-Vaskulitis  
2, 42, 59

Gicht  
2, 7, 8, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 91, 101, 102

Glomerulonephritis  
49, 50, 51, 53, 54, 57, 61, 62

Glukokortikoide  
2, 6, 9, 17, 22, 23, 25, 26, 29,  
31, 33, 39, 40, 45, 51, 52, 53, 55,  
62, 68, 71, 73, 78, 81, 86, 98

Golimumab  
90

Granulomatose mit Polyangiitis  
51, 53

## H

Harnsäure  
35, 36, 37, 38, 101, 102, 103

Harnsäuresenker  
2, 101

Hautbeteiligung  
49, 66, 68, 69

Histologie  
20, 21, 22, 23, 51, 52, 53, 55, 74

HLA-B27  
11, 12, 14, 15, 16, 17

Hydroxychloroquin  
6, 63, 65, 73, 87, 88, 89

## I

Ibandronat  
104

Ibuprofen  
99

IgA-Vaskulitis  
2, 42, 54

IgG4-assoziierte Erkrankungen  
93

immunmodulierende Basistherapeutika  
86

Immunsuppression  
40, 41, 51, 54, 59, 62, 98

Infliximab  
90

Interstitielle Lungenbeteiligung (ILD)  
19, 20, 21, 51, 52, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72

Ixekizumab  
92

## J

Jak-Inhibitoren  
14, 15, 88, 94

Januskinase-Inhibitoren  
3, 6

Juvenile idiopathische Arthritiden  
2, 25

## K

Kalzium  
20, 82, 83, 84

Kalzium-Pyrophosphat-Ablagerung (CPPD)  
39

Klassifikationskriterien  
5, 7, 11, 13, 15, 22, 29, 30, 35, 43,  
45, 49, 54, 57, 61, 64, 67, 70, 74, 85

Kollagenosen  
2, 9, 60, 64, 65, 66, 69, 87, 88, 93, 96, 97, 98

Komplement  
22, 61, 62

Konventionelle DMARDs  
88

Kryoglobulinämie  
42, 93

## L

Leflunomid  
6, 13, 14, 20, 52, 89, 94

Leukopenie  
22, 61, 96, 97, 102

Lungenbeteiligung  
51, 52

Lungenfunktion  
68, 73

## M

Magnetresonanztomographie (MRT)  
6, 7, 8, 11, 12, 14, 17, 23, 46,  
47, 52, 53, 71, 75, 80, 83

Medikamente  
2, 36, 41, 82, 83, 86, 90, 91, 92, 96, 106

Methotrexat  
6, 9, 13, 14, 20, 23, 52, 63,  
65, 66, 68, 71, 73, 88

Meythprednisolon  
98

Mikroskopische Polyangiitis  
51

Mischkollagenose  
2, 60, 72

MMF  
63, 68, 71, 97

Monarthritis  
15, 40

Mononeuritis multiplex  
49, 50, 51

Morbus Bechterew  
2, 10, 11, 27, 88

Morbus Behçet  
28, 95

Morbus Crohn  
11, 15, 22, 28, 92, 98

Morbus Still  
25, 27, 28, 29

MPA  
42, 51, 97

Mycophenolat-Mofetil  
97

Mycophenolensäure  
99

## N

Naproxen  
99

Nephritis  
21, 54, 55, 61, 62, 63, 64, 65, 102

nicht-röntgenologische axiale SpA  
11

NSAR  
2, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 25, 37,  
39, 55, 78, 86, 99, 100, 101

## O

Oligoarthritis  
15, 16, 25, 27, 28, 51, 56

Osteoarthrose  
2, 77, 79

Osteoporose  
2, 81, 82, 83, 98, 104, 105, 106

Osteoporosemedikamente  
2, 83, 104

**P**

PAN  
2, 49

Panarteritis nodosa  
42, 49

Parecoxib  
100

polyarteritis nodosa  
49

Polyarthritits  
4, 5, 6, 9, 15, 25, 26, 30, 36,  
37, 40, 62, 63, 65, 66, 72

Polymyalgia rheumatica  
2, 7, 8, 42, 43, 84

Polymyositis  
2, 44, 69

Prednisolon  
37, 44, 46, 47, 50, 52, 56, 63, 65, 68, 98, 101

Psoriasis  
8, 10, 11, 13, 14, 26, 36, 88, 90, 92, 95

Psoriasisarthritis  
2, 10, 13, 14, 25, 26

**R**

Raloxifen  
105

Raynaud-Symptomatik  
62, 66, 67, 69, 72

Reaktive Arthritis  
2, 10, 16

Rheumafaktor  
5, 13, 20, 58

Rheumatisches Fieber  
2, 33

rheumatoide Arthritis  
2, 5, 7, 43, 58, 82, 84, 98

Riesenzellarteritis  
42, 44, 47, 91

Risedronat  
104

Rituximab  
23, 52, 58, 59, 65, 68, 71, 73, 90, 93

Röntgenaufnahme  
20

**S**

Sakroiliitis  
11, 12, 16, 19

Salmonellen  
16, 17

Sarilumab  
91

Sarkoidose  
2, 19, 20, 88, 90

Schleimhautulzera  
51, 61, 62

Schönlein-Henoch  
54

Secukinumab  
92

septische Arthritis  
15, 39, 41

Seronegative rheumatoide Arthritis  
2, 7

Seropositive Rheumatoide Arthritis  
2, 5

Serositis  
28, 29, 31, 32, 61, 62, 63

Sicca-Symptomatik  
8, 23

Sjögren-Syndrom  
2, 58, 60, 64

Sklerodermie  
66, 67

SLE  
2, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 72,  
73, 74, 75, 87, 89, 90, 91

Sonographie  
6, 17, 20, 23, 29, 47, 50

Spondylarthritiden  
2, 10

Spondylitis  
12

Spondylitis ankylosans  
11, 82

Spondylose und Spondylarthrose  
2, 79

Staphylokokken  
40

Streptokokken  
16, 17, 33, 40

Sulfasalazin  
6, 17, 62, 88, 89

Synovitis  
6, 25, 26, 43, 72, 73

Systemischer Lupus erythematoses  
2, 60, 61

Systemische Sklerose  
2, 60, 66, 98

**T**

Takayasu-Arteritis  
42

Targeted synthetic DMARDs  
2, 94

Teriparatid  
104, 106

TNF-Rezeptor-Assoziiertes Periodisches Syndrom  
28

Tocilizumab  
46, 47, 68, 91

Tofacitinib  
94

TRAPS  
28, 31, 91

Triamcinolon  
25, 98

Tuberkulose  
90

**U**

Ulzera  
49, 50, 61, 62, 66, 67, 68, 100

Upadacitinib  
94

Ustekinumab  
92

Uveitis  
8, 10, 11, 13, 19, 25, 26, 27, 56

**V**

Vaskulitiden  
2, 7, 28, 42, 48, 51, 56, 88, 89, 93, 96, 97, 98

Virusarthritiden  
2, 9

Vitamin D  
20, 63, 81, 83, 84

**X**

Xanthinoxidase-Hemmer  
103

**Y**

Yersinien  
16

**Z**

Zoledronat  
104



**Deutsche Gesellschaft  
für Rheumatologie e.V. DGRh**  
Wilhelmine-Gemberg-Weg 6, Aufgang C  
10179 Berlin

Telefon: +49 30 240 484-70

Telefax: +49 30 240 484-79

E-mail: [info@dgrh.de](mailto:info@dgrh.de)

Web: [dgrh.de](http://dgrh.de)