

publiziert bei:	 AWMF online Das Portal der wissenschaftlichen Medizin		
-----------------	---	--	--

AWMF-Register Nr.	187-007	Klasse:	S2k
--------------------------	----------------	----------------	------------

Synovialektomie

Federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)

Federführender Autor

Dr. C. Biehl, Prof. Dr. H.-D. Carl

Beteiligte Fachgesellschaften

Bundesverband Deutscher Pathologen (BDP)

Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik (AE)

Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA)

Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH)

Deutsche Gesellschaft für Immunologie (DGfI)

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Pathologie (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Rheumatologie (DGORh)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V. (DGRh)

Arbeitsgemeinschaft Bildgebende Verfahren des Bewegungsapparates (AG BVB) der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e.V. (DRL)

Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)

Gesellschaft für Thrombose und Hämostaseforschung e.V. (GTH)

Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO)

Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)

Mit Unterstützung durch

Clinical Guideline Services (CGS): C. Inselmann; N. Steubesand

Gremium:

1. Dr. I. Arnold (DGORh)
2. Dr. C. Biehl (DGOOC)
3. D. Borucki (DRL)
4. C. Büttner (ZVK)
5. Prof. Dr. H.-D. Carl (DGOOC)
6. M. Fritsch (DRL)
7. Prof. Dr. J. P. Haas (GKJR)
8. Priv.-Doz. Dr. B. Habermann (GTH)
9. Prof. Dr. W.-U. Kampen (DGN)
10. Prof. Dr. V. Krenn (DGP/BDP)
11. Priv.-Doz. Dr. M. Lautenbach (DGH)
12. Priv.-Doz. Dr. C. Rehnitz (DRG)
13. Prof. Dr. S. Seitz (DGORh)
14. Prof. Dr. B. Swoboda (DGORh)
15. Prof. Dr. S. Vogt (AGA)
16. Dr. M. Wachowsky (VKO)
17. Prof. Dr. T. Witte (DGRh)

Inhalt

Schlüsselwörter:	4
Präambel	4
1. Einleitung	4
2. Prä- und perioperatives Management	5
3. Post-interventionelles Management	6
3.1 Nachbehandlung.....	6
3.2 Rehabilitation.....	7
3.3 Spätkomplikationen.....	8
3.4 Mögliche Dauerfolgen	9
3.5 Kontrollen	9
4. Grundlegende bildgebende Diagnostik synovialer Erkrankungen	10
5. Histopathologische Differenzial-Diagnostik der Synovialis	11
6. Spezielle Krankheitsbilder	16
6.1 Arthrose	16
6.2 Entzündlich-rheumatische Erkrankungen (Rheumatoide Arthritis [adulte Form], Spondyloarthritis)	16
6.3 Tenosynovialitiden.....	18
6.4 Juvenile idiopathische Arthritis	18
6.5 Kristallinduzierte Arthritiden	21
6.6 Synoviale Chondromatose.....	22
6.7 Tenosynovialer Riesenzelltumor (TSRZT), früher: Pigmentierte villonoduläre Synovialitis (PVNS)	23
6.8 Lipoma arborescens (LA)	24
6.9 Synoviales Hämangiom.....	24
6.10 Hämophilie.....	25
6.11 Septische Arthritis.....	27
7. Radiosynoviorthese (RSO)	30
Abkürzungsverzeichnis	33
Literaturverzeichnis	36

Schlüsselwörter:

Synovialektomie - Juvenile idiopathische Arthritis – Arthroskopie – Operation – Rheumatoide Arthritis

Synovectomy - Juvenile idiopathic arthritis – arthroscopy – operation – rheumatoid arthritis

Präambel

Die entzündlichen Veränderungen bei inflammatorischen, reaktiven oder infektiösen Arthritiden manifestieren sich vorzugsweise an der Synovialis (Membrana synovialis) der Gelenke, Sehnen und Sehnenscheiden.

Die Leitlinie stellt im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) die Konsens-basierte Empfehlung für die primär operativen und additiven Verfahren der Synovialektomie dar. Der Aufbau der Leitlinie folgt der Einteilung der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), zur besseren Übersicht und schnelleren Orientierung ist die Leitlinie wo möglich stichpunktartig gehalten. Die Deutsche Rheuma-Liga wurde als Mitglied der Kommissionsgruppe in die Erstellung der Leitlinie gleichberechtigt miteinbezogen, die beiden Patientinnen- und Patientenvertretenden erhielten im Konsensusverfahren jeweils eine Stimme.

1. Einleitung

Die Leitlinie Synovialektomie beschäftigt sich mit der Entfernung der Membrana synovialis, im Folgenden abgekürzt Synovialis genannt. Die Synovialis weist keine Basalmembran auf, sondern besteht aus mehreren Lagen von Synovialozyten. Diese werden in A- und B-Synovialozyten unterschieden. Erstere sind Makrophagen, letztere ähneln Fibroblasten. Die produzierte Synovia, dient der Ernährung der Chondrozyten und durch ihre viskoelastischen Eigenschaften trägt sie zur Schmierung des Gelenkes bei. Die Sehnenscheiden sind gleich aufgebaut und es besteht eine enge Verwandtschaft zu den Serösen Häuten wie Pleura und Herzbeutel und den Bursen. Sie alle können beim serositischen Schub mit reagieren und Flüssigkeit bilden. Die Synovialitis zeichnet sich durch eine Zunahme der A-Synovialozyten aus. Je nach Stadium der Inflammation lassen sich Granulozyten (akute Synovialitis) oder Plasmazellen und Lymphozyten (chronische Synovialitis) nachweisen. Je nach Dauer der Inflammation kommt es zur Proliferation der B-Synovialozyten. Die Therapie der Synovialitis

kann auf verschiedene Art erfolgen. Neben der systemischen kommen lokale Therapien zur Anwendung. Diese können invasiver oder nicht-invasiver Art sein. Zur lokalen nicht-invasiven Therapie zählt die Applikation von transdermalen NSAR, zumeist in Verbindung mit Elektro- oder Ultraschalltherapie. Die invasiven Verfahren haben eine direkte Reduktion der Synovialozyten zum Ziel. Neben der intraartikulären Applikation von Kortison kommen Radioisotope (RSO) zur Anwendung. Die früher alternative chemische Synoviorthese (CSO) gilt heute als off-label-use. Das Medikament Osmiumsäure ist nur über internationale Apotheke beziehbar, Na-Morrhuate nicht mehr lieferbar. Die operative Entfernung der Gelenkinnenhaut kann offen oder arthroskopisch erfolgen. Je nach Stadium der Gelenkzerstörung wird eine Früh- von einer Spätsynovialektomie unterschieden.

2. Prä- und perioperatives Management

Im Vorfeld einer Synovialektomie ist die rechtswirksame Aufklärung der behandlungsbedürftigen Person erforderlich, entsprechende Regelungen finden sich in der Berufsordnung für Ärztinnen und Ärzte der jeweiligen Landesärztekammer. Die behandlungsbedürftige Person ist in verständlicher und angemessener Weise insbesondere über das Wesen, die Bedeutung und die Tragweite der Behandlung aufzuklären, einschl. der Behandlungsalternativen und die mit ihnen verbundenen Risiken. Sofern Behandlungsalternativen vorliegen, sollen Patientinnen und Patienten und Ärztinnen und Ärzte gemeinsam eine Entscheidung fällen, welche Therapieoption ergriffen wird, sofern diese gemeinsame Entscheidungsfindung von der behandlungsbedürftigen Person gewünscht wird. Besonders bei behandlungsbedürftigen Personen mit inflammatorischer Grunderkrankung ist das Risiko eines nach der Operation nicht reversiblen Funktionsverlustes deutlich erhöht. Ziel ist es, ein ausreichend hohes Aktivitätsniveau vor und nach der Operation zu erreichen. Somit ist es zielführend, behandlungsbedürftige Personen bereits vor der Operation über die Möglichkeiten physiotherapeutischer Maßnahmen, wie z.B. dem Konzept der Prehabilitation oder dem Better-In-Better-Out zu informieren [1-3]. Eine präoperative Risikoeinschätzung in Verbindung mit einer Schulung für Patientinnen und Patienten und Trainingstherapie reduziert das perioperative Risiko für Komplikationen und unerwünschte Folgezustände, wie Bewegungseinschränkungen.

Die ärztliche Verantwortung für die Synovialektomie liegt stets bei den durchführenden Ärztinnen und Ärzten, also im Falle einer chirurgischen Synovialektomie bei den Operierenden, im Falle einer Radiosynoviorthese bei den Nuklearmedizinerinnen und -medizinern [4].

Werden behandlungsbedürftige Personen mit entzündlich-rheumatischen Gelenkerkrankungen behandelt, kommen hierfür häufig immunsuppressive Substanzen zur Anwendung. Inwieweit hierdurch ein erhöhtes Risiko für Infektionen oder Wundheilungsstörungen besteht, ist bislang nicht hinreichend geklärt. Zur perioperativen Vorgehensweise unter Therapie mit DMARDs und Biologika bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen existieren Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie [1]. Chemisch-synthetische Immunsuppressiva (z.B. MTX) müssen hierbei in der Regel nicht abgesetzt werden.

Orale Antikoagulantien werden, soweit möglich, vor einer Synovialektomie abgesetzt, um ein erhöhtes Blutungsrisiko zu vermeiden. Im Einzelfall ist eine interdisziplinäre Abstimmung empfehlenswert. Weitere Anpassungen der medikamentösen Therapie ergeben sich aus dem individuellen Medikamentenplan.

Empfehlung 1	Neu Stand 2021
Zur Synovialektomie sollte ein individualisiertes perioperatives Patientinnen/Patienten-Management erfolgen [46].	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

3. Post-interventionelles Management

Die postoperative Behandlung nach erfolgter Synovialektomie beginnt möglichst zeitnah. Sie zielt vor allem auf Verbesserung bzw. Erhaltung der normalen Gelenkbeweglichkeit, Vermeiden von Kontrakturen, Aktivieren der entsprechenden Muskulatur und Aufbau der Muskelkraft, Steigern der Alltagsaktivitäten und Teilhabe am sozialen Leben. Die Weiterbehandlung untergliedert sich in verschiedene zeitlich gestaffelte Teilbereiche.

3.1 Nachbehandlung

Arthro-Synovialektomie

- Ruhigstellung so kurz wie möglich wegen der Gefahr des Bewegungsverlustes, eventuell im Wechsel mit passiv geführter Mobilisation
- Eine Teilbelastung nach Arthro-Synovialektomie wird bis zum Vorhandensein ausreichender Synovia empfohlen (ca. 4-6 Wochen)

Teno-Synovialektomie

- Frühzeitige Mobilisation mit Wiederherstellung der Gleitfähigkeit des Sehngewebes, bei direkten Interventionen an Sehnen (Naht, Kopplung, etc.) zunächst passiv, aktive Mobilisierung nach Maßgabe der Operierenden.

3.2 Rehabilitation

Ein multidisziplinärer Therapie-Ansatz ist sinnvoll. In dessen Zentrum sollte Physiotherapie mit Bewegungstherapie, Koordinationstraining, Muskelaufbau stehen. Je nach Gelenk und individueller Situation sind weitere Maßnahmen indiziert, hierzu zählen:

- Manuelle Therapie in der frühen Rehabilitationsphase
- Physikalische Therapie (Hydro-, Thermo-, Laser-, Elektro-, Ultraschall-Therapie) (Hydrotherapie ist nach gesicherter Wundheilung wieder möglich)
- Continuous Passive Motion- (CPM-) Schienen, zur Geräteunterstützten, passiven Bewegung des Gelenkes / der Extremität (s. auch GBA Beschluss vom 20.06.2019).
- Lymphdrainage, ggf. mit Kompressionsverbänden
- Ergotherapie mit
 - Motorisch-funktionellem Training
 - Gelenkschutzunterweisung
 - Schienen- und Orthesen-/Einlagenversorgung (falls erforderlich)
 - Bei Eingriffen an der Hand wird nach Möglichkeit die Ergotherapie mit Spezialisierung auf Handtherapie erfolgen
- Selbsttätiges Muskel- und Funktionstraining nach Anleitung

Die direkt nach der Versorgung eingeleitete Behandlung sollte fortgeführt werden, zumeist ambulant, je nach Indikation aber auch als

- Anschlussheilbehandlung
- Medizinische Rehabilitationsmaßnahme
- Sporttherapeutische Maßnahmen mit sportartspezifischer Beratung

Eine sozialmedizinische und berufliche Beratung, sowie die frühe Einbeziehung der behandlungsbedürftigen Person, ihrer Betreuungspersonen, Familie, Hausärztinnen und -ärzten, Heim, Reha-Einrichtung verbessert die Rehabilitation.

- Behandlungsbedürftige Personen profitieren von einer Rehabilitation, wobei die Frage nach stationärer oder ambulanter Reha an der individuellen Situation der betroffenen Person auszurichten ist.
- Demente, multimorbide behandlungsbedürftige Personen werden, sobald medizinisch vertretbar, in ihre Umgebung (Heim oder Familie) zurück entlassen (Möglichkeit der ambulanten Therapie mit Hausbesuch)
- Fortführen sturz- und frakturprophylaktischer Maßnahmen (siehe 1.2.1 und 1.2.2)
- medikamentöse Thromboembolieprophylaxe (siehe interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe der AWMF [5]).
- Nach gesicherter Wundheilung kann ggf. eine Narbenbehandlung integriert werden.

3.3 Spätkomplikationen

Unter Spätkomplikationen werden Pathologien subsummiert, die auf die Einbeziehung des Gelenkes in die Erkrankung und die Therapie zurückzuführen sind. Direkte Folgen am Gelenk können

- Bewegungseinschränkungen
- Gelenkdestruktionen oder -instabilitäten
- fibröse Gelenkeinsteifung (Arthrofibrose)
- Ankylose
- Sekundäre Arthrose
- Heterotope Ossifikationen
- Spätinfekte sein.

Als eher indirekte Komplikation meist des periartikulären Gewebes kommen

- Bursitiden
- Reflexdystrophiesyndrom (CRPS I)
- Insertionstendopathie der periartikulären Sehnen vor

3.4 Mögliche Dauerfolgen

- Funktionseinschränkung des Gelenkes, periartikulären Gewebes und der betroffenen Extremität
- Kontrakturen oder Ankylose; auch in den Nachbargelenken
- Gelenkinstabilität
- Schmerzen
- Verminderte Belastbarkeit des Gelenkes und der Extremität
- Anschlussarthrosen, skoliotische Fehlhaltungen bei nicht ausgeglichener Beinverkürzung
- Erhöhte Infektanfälligkeit des Gelenkes (Rezidiv)
- Chronische Infektion mit und ohne Fistelbildung
- Prothesenkrankheit mit Lockerung, Luxation, Bruch, Abrieb, periprothetischer Fraktur

3.5 Kontrollen

Therapierende sind gehalten, die Veränderungen regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren. Ein starres Schema ist bei den unterschiedlichen Gelenken, Versorgungen und Verläufen nicht zielführend. Als Faustregel gilt: Die zeitlichen Intervalle nehmen mit Abstand zur Intervention bei unauffälligem Verlauf zu.

- Klinische Kontrollen mit Hilfe standardisierter Untersuchungsmethoden (z. B. im Rahmen der Orthopädisch-Rheumatologischen Jahresuntersuchung (ORJ[6]) Hilfreich sind hier die für die Gelenke gebräuchlichen Scores.
- Laborkontrollen auf Entzündungsaktivität und Infektionszeichen (lokal, CRP, Procalcitonin oder alpha-Defensin)
- Bildgebung (Sonographie, Nativ-Röntgen, MRT, CT, Szintigraphie) in Abhängigkeit von der Aktivität der Grunderkrankung lokal und systemisch, Beanspruchung und Beschwerden
- Die Dokumentation des post-operativen Verlaufes dient der Qualitätssicherung und der Verordnungsmöglichkeit erforderlicher weiterer therapeutischer Maßnahmen. Als standardisierte Methoden bieten sich auch aus/von Gutachten bekannten zu erhebenden Bewegungsausmaße, Umfänge und Angaben zu Schmerzen (Visuelle Analogskala, VAS) an. Ergänzt werden diese durch die Erfassung von Patient Reported Outcome Measures (PROMs) den Aktivitäten des täglichen Lebens (z.B. Funktionsfragebogen Hannover (FFbH)) und gelenkbezogenen Funktionstests.

Empfehlung 2	Neu Stand 2021
Nach stattgehabter Synovialektomie sollen zeitgerechte klinische Kontrollen erfolgen und im Rahmen geeigneter Untersuchungen mit standardisierten Methoden erhoben und dokumentiert werden.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

4. Grundlegende bildgebende Diagnostik synovialer Erkrankungen

Ziele der Bildgebung:

- Darstellung der Synovialis (synoviale Gelenke, Bursen, Sehnenscheiden) und synovialer Erkrankungsmanifestationen
- sekundäre Folgeschäden/Beteiligung von Umgebungsstrukturen: Knorpel (Erosionen etc.), Weichteile (Ligamente, Sehnen, Kapsel etc.), Erguss, Bursitis, Knochen (z.B. Erosionen, Destruktionen)
- Darstellung OP-relevanter Strukturen
- Besonderheiten bei bestimmten Unterformen

Modalitäten:

- Bildgebung der ersten Wahl: Kontrastmittelgestützte (KM-) MRT (Verwendung von i.v. gadoliniumhaltigen KM): => direkte Synovialisdarstellung, syn. Pathologieeinordnung, weichteilige Sekundärfolgen, OP-Zugang und Ausmaß). Native (nicht KM-verstärkte) MRT kann u.U. ausreichend sein.

Hoher Weichteilkontrast ermöglicht Evaluation von Erguss, Knorpel, subchondralem Knochen, Ligamenten, Muskeln und juxtaartikulären Weichteilen.

Wenn verfügbar: Hochfeld-MRT mit dezidierten Gelenkspulen

T1w: sensitiv für entzündliche (und tumoröse) Knochenmarkveränderungen (Fettmarkersatz). Erosionen.

T2 w: Zur Darstellung von Ödem, Flüssigkeitsdetektion. Weichteildarstellung

STIR/PDfs/T2fs: am sensitivsten für Ödem und Flüssigkeit. PD fs bzw. iw intermedium weighted T2 fs sind „knorpelsensitiv“: Knorpelerosionen.

T2*/gre: synoviale Hypertrophie, Blutabbauprodukte (Hämosiderin), starke Signalabsenkung bei PVNS.

T1 w post KM (mind. zwei Raumebenen axial, koronar, sagittal). Eine Ebene mit Fettsättigung (fs) (erhöht den Kontrast). Ggf. Subtraktion.

- Sonographie: B-Mode: Gelenkergüsse, Synovialisproliferation, intraartikuläre Blutung, Beteiligung gelenknaher Strukturen, extraartikuläres Gewebe (z.B. Gefäßmalformation, PVNS) und insbesondere Farbdoppler: synoviale Hypervaskularisation
- Röntgen: Insbesondere knöchernen Erosionen, Osteolysen, Ausmaß knöcherner Destruktion.
- CT: Bei Chondromatose: Gelenkkörper. Genauere Darstellung eventueller knöcherner Destruktionen. Gicht: Dual-Energy-CT visualisiert Ausmaß der Ablagerungen.
- Nuklearmedizin: Erstellung eines Ganzkörperstatus mit Darstellung der gelenkbezogenen, entzündlichen Aktivität sowie des Ausmaßes degenerativer Gelenkveränderungen bei klinisch nicht eindeutigen Beschwerdebild.

Protokoll:

- Grundlegende Bildgebungsprotokolle für Gelenke sind in den Protokollen als Empfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften zusammengefasst.

Empfehlung 3	Neu Stand 2021
Zur Darstellung des Gelenkstatus und der Synovialitis soll vor dem Eingriff eine geeignete Bildgebung durchgeführt werden.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

5. Histopathologische Differenzial-Diagnostik der Synovialis

Die Gewebe-Entnahme basiert auf der klinischen Notwendigkeit einer histopathologischen Diagnostik. Die Bewertung der jeweiligen spezifischen, pathologischen Veränderungen, welche für die histopathologische Diagnostik geeignet ist, erfolgt durch die Operateurierenden. Die Gewebe-Entnahmen sind an jenen synovialen, artikulären und periartikulären Lokalisationen mit maximalen symptomatischen Ausprägungen bzw. mit den maximalen makroskopisch, intraoperativ/arthroskopisch erkennbaren Pathologien durchzuführen. Es gilt das grundlegende diagnostische Prinzip der Histopathologie: Je größer

die Gewebeprobe, desto aussagekräftiger ist die histopathologische Diagnostik. Eine klinisch vertretbare maximale Probengröße ist somit bei bioptischer Gewebe-Entnahme empfohlen, bei Resektaten sollte die Übersendung des gesamten Resektates erfolgen. Da pathologische Ausprägungen in den verschiedenen Kompartimenten eines Gelenkes und des Knochens unterschiedlich differenziert sind, sollten 3 bis 6 Gewebeproben an Orten mit athroskopischer, intraoperativer Maximalausprägung (z. B. fibrinbelegtes, konsistenzvermindertes/erhöhtes Gewebe) entnommen werden. Wesentlich für die Güte der histopathologischen Diagnostik ist in diesem Zusammenhang die Übersendung des Gewebes in getrennten Fraktionen, insbesondere dann, wenn heterogene krankhafte Veränderungen an verschiedenen Lokalisationen vorliegen. Die Übermittlung der Gelenk-pathologischen Basisdaten und die konkreten klinischen Fragestellungen bzw. klinischen Verdachtsdiagnosen sind ein integraler Bestandteil der histopathologischen Diagnostik. Somit sind i.d.R. für die endgültige histopathologische Diagnostik Angaben zum klinischen Verlauf der Erkrankung, mit der klinischen Verdachtsdiagnose und die Übermittlung der bildgebenden Befunde (z.B.: Grunderkrankungen, Nativröntgen, CT, MRT) notwendig. Die Basisdaten beinhalten insbesondere: die klinisch-radiologischen Angaben, Anamnese, Alter, Geschlecht, Angaben zur Topographie und der Entnahmestelle, da diese ein Bestandteil insbesondere von histopathologischen differentialdiagnostischen Überlegungen sein können.

Synovialis-Entnahme und Material-Übersendung von Synovialis und Synovia

A) Gewebe

- Entnahme an Lokalisationen mit maximaler symptomatischer Ausprägung in getrennten Fraktionen bei heterogenen krankhaften Veränderungen an verschiedenen Gelenklokalisationen
- Gewebe-Übersendung in 5 % gepuffertem Formalin
- **AUSNAHME:** Bei der Frage nach Kristallarthropathien sollte ein Teil der Gewebeproben in Alkohol übersendet werden, um dadurch einen direkten Kristallnachweis zu ermöglichen. Voraussetzung für den direkten, polarisations-optischen Kristallnachweis.
- **ALTERNATIVE:** bei Formalin-fixierten Materialien kann in einem modifizierten Zuschnitt- und Prozessierungs-Verfahren dem sog. Blanco-Schnitt-Verfahren ein direkter Urat-Kristall-Nachweis erfolgen [7-10].

B) Synovia-Analyse

Nativ-Aspirate müssen innerhalb von 24-48 Stunden im Labor sein, sonst Fixierung in 5 % gepuffertem Formalin

Histopathologische Synovialis-Aufarbeitung

Ein Barcode-basiertes Labortracking der Proben ermöglicht eine standardisierte Bearbeitung mit hohem Qualitätsstandard, welcher die Rückverfolgbarkeit von Gewebeproben in allen Prozessierungs-Stadien gewährleistet [10].

- **Synovialitis-Score: Low-grade / high-grade Synovialitis**

Semiquantitative, additive Bewertung der synovialen Entzündungsaktivität. Diese ermöglicht eine Unterscheidung zwischen low-grade (Wert von 1 bis ≤ 4) und high-grade Synovialitis (Wert von ≥ 5 bis 9) [11, 12].

Die Diagnose low-grade Synovialitis ist mit keiner bzw. einer gering entzündlichen Arthropathie vergesellschaftet, wie der

- Arthrose
- Meniskopathie
- Hämochromatose
- posttraumatischen Veränderungen.

Die histopathologische Klassifikation einer high-grade Synovialitis kann folgende Diagnosen beinhalten:

- Rheumatoide Arthritis,
- Psoriasisarthritis, Spondylitis ankylosans, andere entzündliche Rheumaerkrankungen mit chronischer Arthritis (z.B. bei Vaskulitis, Kollagenose, Behcet etc.)
- Borreliose
- Reaktive Arthritis [11, 12].

Bei klinisch unklaren chronischen Arthritiden oder bei unvollständiger Klassifikation von entzündlichen Gelenkerkrankungen kann eine Synovialisbiopsie und die Bewertung durch den Synovialitis-Score einen wesentlichen diagnostischen Beitrag in der rheumatologischen, rheumaorthopädischen und vor allem in der orthopädischen Diagnostik leisten, insbesondere im Kontext des Synovialis-Pathologie-Algorithmus [12]. Durch den Synovialitis-Score ist ein

diagnostischer, standardisierter und reproduzierbarer histopathologischer Bewertungsmodus gegeben, welcher durch ein europäisches Wissenschaftskonsortium (EULAR Synovitis Study Group and OMERACT Synovial Tissue Special Interest Group) als wesentlicher Standard für die Synovialtis-Diagnostik bewertet worden ist [13].

Empfehlung 4	Neu Stand 2021
Bei einer Synovialektomie soll eine histopathologische Begutachtung der Synovialis erfolgen und diese sollte einen Synovialitis-Score beinhalten.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

- **Stiehl-Subtypisierung der RA-Synovialitis**

Der Stiehl Typ I beinhaltet folgende Charakteristika: Polypöse Hyperplasie der Synovialmembran, Plasmazellreichtum mit lymphatischen Follikeln, nur mäßiggradige Deckzellschichtverbreiterungen.

Der Stiehl Typ II ist gekennzeichnet durch Deckzellschicht-Ulzerationen, fibrinöse Nekrosen und rheumatoide Granulome.

Der Stiehl Typ I zeigt eine geringe Assoziation zu HLA-DR4 (15%) und ist somit mit einem klinisch eher günstigeren Verlauf der rheumatoiden Arthritis assoziiert, hingegen ist der Stiehl Typ II durch die höhere Assoziation zu HLA-DR4 und mit einem ungünstigeren Verlauf verbunden [14]. Dieser Typisierung kommt somit im Hinblick auf die klinische Verlaufsform eine Bedeutung zu.

- **Immunhistochemischer Synovialitis-Score (IMSYC)**

Der Immunhistochemische Synovialitis-Score (IMSYC) basiert auf dem Synovialitis-Score und wird durch Immunomarker (im Paraffin-eingebetteten Gewebematerial sog. FFPE-Material) erweitert. Es konnte eine CD68-, CD3-, CD15- und CD20-Reduktion nach Ansprechen auf eine Biologika-Therapie und eine hohe Ki67-, IL7R-, IL18rap-, CXCL11- und IL18-Expression bei Biologika-non-Respondern nachgewiesen werden [15]. In Verbindung mit dem Synovialitis-Score können diese Marker eingesetzt werden, um so eine High- grade- Synovialitis zu subspezifizieren und bzw. oder eine Bewertung bezüglich einer möglicherweise eingetretenen synovialen Inflammations-Regression durchzuführen. Der IMSYC kann insbesondere bei Fragen der medikamentös-induzierten synovialen Inflammations-Regression in der

histopathologischen Diagnostik eingesetzt werden, aber auch um eine lokale medikamentöse Therapie-Refraktärität (sog. Rebellisches Gelenk) immunhistochemisch zu bestimmen [16].

- **Partikelalgorithmus: Partikel- und Kristallinduzierte Synovialitiden**

Der Partikelalgorithmus führt systematisch die in der Literatur beschriebenen histopathologischen Kennzeichen der Partikeltypen zusammen [17, 18]. Er stellt drei pathogenetisch wesentliche Partikeltypen gegenüber:

1. Endogene kristalline Partikel,
2. Endoprothesenmaterial-Typen mit der Unterscheidung von partiell herausgelösten sowie Mikro-, Makro- und Supramakro- Partikeln und
3. Korrosionsprodukte [18, 19].

Diese Partikelidentifikation ist deskriptiv, eine definitive physikalische Partikelidentifizierung ist insbesondere bei metallischen und Keramikpartikeln nur durch spezielle nicht morphologische Methoden möglich (z.B.: energy dispersive x-ray (EDX) und/oder der fourier transform infrared microspectroscopy (FTIR).

Materialentnahme von periimplantären, synovialen Geweben

Da die pathologischen Ausprägungen in den verschiedenen Kompartimenten unterschiedlich differenziert sind, wird die Entnahme von Gewebeproben an folgenden Lokalisationen empfohlen: 1) „Prothesen-nah“ (Neosynovialis/Periprothetische Membran) 2) „Prothesen-fern“ (Neosynovialis/Periprothetische Membran) 3) „Ossäres Gewebe Prothesen-nah“ (fakultativ). In der angloamerikanischen Literatur wird für Synovialgewebe, Neosynovialgewebe / Periprothetische Membran die gleichbedeutende Bezeichnung SLIM (Synovia Like Interface Membrane) verwendet. Diese Empfehlung gilt für die Gewebeentnahme bei Prothesen-Revision und auch bei der arthroskopischen Gewebeentnahme, wobei hier der Gesamtprobendurchmesser mindestens 0,5 cm betragen sollte. Je größer die Gewebeprobe, desto aussagekräftiger ist die histopathologische Diagnostik.

6. Spezielle Krankheitsbilder

6.1 Arthrose

Die Datenlage zur Sicherheit und Wirksamkeit der Synovialektomie bei der Osteoarthrose ist äußerst beschränkt. Die derzeit gültigen AWMF-Leitlinien „Coxarthrose“ und „Gonarthrose“ nennen die Synovialektomie nicht als therapeutische Aktion. Die Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin e. V. erarbeitete 1997 eine „Leitlinie für die Radiosynoviorthese“ bei der unter Kapitel V Punkt Indikationsstellung die „chronische Synovialitis mit rezidivierenden Gelenkergüssen bei (...) aktivierter Arthrose“ genannt wird. Eine Aktualisierung ist in 10/2019 mit letzter Überarbeitung in 12/2020 unter der AWMF-Registernummer 031-023 erfolgt [20]. Fallserien oder Studien, aus denen eine Indikation zur Synovialektomie bei Osteoarthrose hervorgeht, liegen nicht vor.

Empfehlung 5	Neu Stand 2021
Eine Empfehlung zur Anwendung der Synovialektomie bei Osteoarthrose kann derzeit nicht gegeben werden.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.2 Entzündlich-rheumatische Erkrankungen (Rheumatoide Arthritis [adulte Form], Spondyloarthritis)

Leitsymptom der rheumatoiden Arthritis (RA) sowie der peripheren Arthritis im Rahmen der Spondylarthritis (SpA) ist die Synovialitis, die sich sowohl intraartikulär (Arthro-Synovialitis) als auch extraartikulär im Bereich der Sehnen und Sehnenscheiden (Teno-Synovialitis) manifestieren kann. Die Behandlung bei der rheumatoiden Arthritis erfolgt primär medikamentös und zielt darauf ab, sämtliche Krankheitssymptome zu beseitigen und die Erkrankung in eine Remission zu überführen. Hierzu werden RA-behandlungsbedürftige Personen von einem interdisziplinären Team von Ärztinnen und Ärzten betreut, in der Regel aus dem Fachgebiet Innere Medizin/Rheumatologie und Orthopädische Rheumatologie, ergänzt durch weitere Fachdisziplinen.

Für adulte behandlungsbedürftige Personen besteht bei RA und SpA die Indikation zur Synovialektomie bei einer sogenannten Therapie-refraktären Synovialitis. Historisch wurde hierfür ein Zeitraum von 6 Monaten nach dem Beginn einer adäquaten Basistherapie genannt.

Mittlerweile ist durch die zahlreichen medikamentösen Therapieformen die medikamentöse Differenzialtherapie sehr umfassend geworden, sodass die Definition eines allgemein gültigen Zeitraums nicht sinnvoll ist. Vielmehr bedarf es zur Definition einer Therapie-refraktären Synovialitis einer interdisziplinären Zusammenarbeit der an der Versorgung beteiligten Fachdisziplinen, wobei die Innere Medizin/Rheumatologie und Orthopädische Rheumatologie bei der Indikationsstellung federführend sind.

Bei der Arthro-Synovialektomie wird unterschieden zwischen der so genannten Früh- und Spätsynovialektomie. Bei der erstgenannten liegen keine bzw. allenfalls geringe Schädigungen des Gelenkes vor, neben Schmerzlinderung durch Beseitigung der Gelenkschwellung und der Schmerzrezeptoren in der Synovialis wird für die erstgenannten Eingriffe ein gelenkserhaltender Effekt postuliert, der in Studien jedoch nicht belegt werden kann. Neben der operativen Versorgung sind hier auch invasive, nicht-operative Verfahren, wie die RSO, zugelassen, die je nach Gelenksituation indiziert sein können. Bei der Spät-Synovialektomie hingegen liegt bereits eine fortgeschrittene Gelenkschädigung vor, dieser Eingriff stellt im Wesentlichen eine operative Schmerztherapie dar.

Die Indikation zur Tenosynovialektomie wird gestellt, um eine inflammatorische Schädigung von Sehnen mit der Gefahr von spontanen Sehnenrupturen zu vermeiden.

Bei gesicherter rheumatoider Arthritis oder peripherer Gelenkbeteiligung im Rahmen einer seronegativen Spondylarthritis ist darüber hinaus in Deutschland (sowie zahlreichen weiteren Ländern Europas) die Radiosynoviorthese eine zugelassene und etablierte Lokalthherapie. Sie ist insbesondere dann hilfreich, wenn trotz adäquater Basistherapie und interdisziplinärer Betreuung der behandlungsbedürftigen Person eine persistierende Synovialitis eines oder weniger Gelenke besteht. Die intraartikulär injizierten, kolloidalen Radiopharmazeutika werden von den oberflächlichen Synovialozyten phagozytiert und führen aufgrund der lokal applizierten, hohen Ortsdosis zur Fibrosierung und Sklerosierung der entzündlich veränderten Synovialmembran.

Empfehlung 6	Neu Stand 2021
Die Indikation zur Synovialektomie bei chronisch-entzündlichen Synovialis- Erkrankungen (z.B. Rheumatoide Arthritis, Spondyloarthritis) sollte bei der Therapie-refraktären Synovialitis gestellt werden. Die Indikation wird interdisziplinär gestellt, wobei die	

Fachbereiche Innere Medizin/Rheumatologie und orthopädische Rheumatologie federführend sein sollten .
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens

Anmerkung: Zur Indikation der RSO als spezifische, zugelassene Therapie siehe Kapitel 7.

Anmerkung: Die in diesem Kapitel genannte Empfehlung bezieht sich auf adulte Erkrankte, zur juvenilen Arthritis siehe Kapitel 6.4

6.3 Tenosynovialitiden

Die Tenosynovialitis ist meist mechanisch bedingt, durch das Vorhandensein anatomischer Varianten wie hypertrophierter Tuberkel, nach einem akuten Trauma wie einer Distorsion oder durch eine Verlagerung hervorgerufen werden. Auch eine mechanische Überlastung oder repetitive Mikrotraumen sind typische Ursachen. Ebenso können die Rheumatoide Arthritis, andere systemische Gelenkerkrankungen und Infektionen zu dieser Erkrankung führen. Eine frühzeitige Diagnose und Behandlung ist unerlässlich, da eine falsche oder verspätete Diagnose und Behandlung der Tenosynovialitis potentiell zum Fortschreiten der Schäden bis hin zur Sehnenruptur führen wird. Im Rahmen fuß- oder handchirurgischer Eingriffe bei RA Behandlungsbedürftigen Personen ist die Kombination mit Tenosynovialektomien bewährt und etabliert.

6.4 Juvenile idiopathische Arthritis

Allgemeines

Als Juvenile idiopathische Arthritis (JIA) wird eine Arthritis mit einer Dauer von mehr als 6 Wochen bezeichnet, wenn: (i) sie vor dem 16. Lebensjahr erstmalig auftritt und (ii) keine anderen Ursachen gefunden werden können. Die JIA hat in den meisten Fällen einen Verlauf über Jahre, der entweder durch eine chronische Aktivität oder einen schubweisen Verlauf gekennzeichnet ist. Die Folgen der Arthritis für die betroffenen Gelenke und die umliegenden Strukturen können unmittelbar, jedoch auch langfristig auftreten. Extra-artikuläre Manifestationen (siehe unten) sind möglich und erfordern z.T. ein besonderes Vorgehen. Die Erkrankung kann die Entwicklung der betroffenen Kinder und Jugendlichen sowohl bezüglich des Wachstums als auch bezüglich neuromotorischer Fähigkeiten und der altersgerechten Entwicklung erheblich beeinträchtigen. Die Therapie einer JIA orientiert sich daher nicht ausschließlich an Subtypen, sondern muss:

- (i) den Grad der Aktivität,
- (ii) extraartikuläre Manifestationen (EAM),
- (iii) den individuellen Verlauf,
- (iv) funktionelle Defizite,
- (v) Alter und Entwicklungsstand der behandlungsbedürftigen Person miteinbeziehen.

Dies erfordert die Versorgung der behandlungsbedürftigen Person durch speziell geschulte Kinder- und Jugendrheumatologen.

Klassifikation

Entsprechend der klinischen Manifestation werden gemäß der Klassifikationskriterien der international league against rheumatism [21] acht verschiedene Unterformen [Systemische JIA (SJIA), persistierende oligoartikuläre JIA (PO-JIA), extended oligoartikuläre JIA (EO-JIA), seronegative polyartikuläre JIA, seropositive polyartikuläre JIA, Enthesitis assoziierte Arthritis (EA), juvenile Psoriasisarthritis (jPsA), undifferenzierte JIA] unterschieden. Bei der oligoartikulären JIA erfolgt die definitive Zuordnung häufig erst nach mindestens 6 Monaten Erkrankungsverlauf, weil erst im Verlauf eine Einteilung in die Unterformen persistierende (max. 4 betroffene Gelenke) und extended (mehr als 4 Gelenke betroffen) möglich wird. Auch beim Vorliegen einer zunächst undifferenzierten JIA kann die endgültige Klassifikation oft erst im Verlauf möglich sein [22].

Medikamentöse Therapie

Die deutlichen Therapieerfolge der letzten 20 Jahre ermöglichten es, während der letzten 5 Jahre in Expertenrunden konsensbasierte Therapiekonzepte zu entwickeln, die definierte Therapieziele (targets) beinhalten. Beispiele sind die bereits publizierten Protokolle zur polyartikulären [23] und zur systemischen JIA [24].

Die AWMF S2k Leitlinie zur Therapie der Juvenilen Idiopathischen Arthritis wurde 2020 aktualisiert und durch die AWMF publiziert (https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-020I_S2k_Juvenile_Idiopathische_Arthritis_2020-10.pdf). Daneben finden sich international mehrere Therapieempfehlungen, die auf Basis eines Expertenkonsensus erstellt wurden, so z.B. durch die nordamerikanische Kinderrheumatologenvereinigung CARRA [25].

Physikalische und funktionelle Therapie

Neben der Kontrolle der Erkrankungsaktivität ist das Wiedererlangen einer altersentsprechenden Gelenkfunktion ein zentrales Ziel in der multidisziplinären Therapie von Kindern und Jugendlichen mit JIA. Die physikalische Medizin ist ein wichtiger Bestandteil der Behandlung und hat für jedes Alter der behandlungsbedürftigen Person und jede Krankheitsphase unterschiedliche Therapieziele [26]. Diese auf Erkrankungsphasen bezogene Zielsetzung erfordert eine individuelle Therapiegestaltung und häufig die Kombination physikalischer Therapien wie Massage, Physio-, Ergo- und Sporttherapie. In den letzten Jahren sind einige kontrollierte Studien zu physikalischen Therapien bei der Juvenilen Idiopathischen Arthritis (JIA) publiziert worden [27, 28]. Neben der klassischen Physio- und Ergotherapie wurden zunehmend auch medizinische Trainingstherapien für rheumakranke Kinder und Jugendliche auf Basis sportwissenschaftlicher Analysen entwickelt [29].

Therapie operativ

Gesichtet wurden die Datenbanken PubMed (NCBI), MEDLINE sowie die Cochrane Database. Dabei ergaben sich folgende Treffer: „Juvenile Arthritis & synovectomy“(145), „Juvenile Arthritis & synovectomy & trial“ (6), „Juvenile Arthritis & synovectomy & case“ (26). Die sechs Studien zur Synovialektomie bei behandlungsbedürftigen Personen mit Juveniler Arthritis sind sämtlich retrospektiv, monozentrisch, nicht randomisiert. Sie umfassen verschiedene Operationstechniken (offene und arthroskopische Verfahren) und behandeln zumeist unterschiedliche Gelenke. Drei Studien sind vor 1990 publiziert [30-32]. Auch in den drei aktuelleren Studien gehen die Beobachtungszeiträume bis in die 90er Jahre zurück [21, 33, 34]. In keiner Studie wurden die international für die JIA üblichen Aktivitäts- (JADAS, ACRPed Score), Outcome- (JADI, Remissionskriterien der ACR) und Funktionsparameter (Neutral-Null-Messung) benutzt. Daher sind die angegebenen Erfolgsraten nur sehr begrenzt zu verwerten. In einer Studie zur arthroskopischen Synovialektomie am Kniegelenk (19 behandlungsbedürftigen Personen) kam es in 36% zu einem Rezidiv innerhalb eines Jahres, während Daten zur Funktionalität fehlen [21]. Die offene Synovialektomie am Hüftgelenk zeigte in 85% der Fälle (n=35) eine funktionelle Verbesserung, allerdings fehlen Aussagen zur Entzündungsaktivität [33]. Untersuchungen zur offenen radikalen Synovialektomie am Ellenbogen zeigten eine deutliche Schmerzreduktion, aber keine signifikante funktionelle Verbesserung, wobei Daten zur Entzündungsaktivität fehlen [34]. Vergleichende

Untersuchungen gegenüber medikamentösen Therapien bzw. intraartikulären Steroidinjektionen liegen nicht vor. Die RSO ist in der Therapie der JIA bei offene Wachstumsfugen laut aktueller AWMF Leitlinie von 2019 aufgrund unzureichender Studienlage nicht indiziert. Insgesamt muss der Evidenzgrad bezüglich der Synovialektomie bei behandlungsbedürftigen Personen mit JIA mit Grad IV bewertet werden.

Empfehlung 7	Neu Stand 2021
Eine Empfehlung für eine Synovialektomie bei der JIA kann auf Basis der verfügbaren Literatur nicht ausgesprochen werden.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

Andererseits liegen zahlreiche Einzelfallberichte über erfolgreiche Verläufe bei therapierefraktärer JIA vor. Die Entscheidung zur Synovialektomie bei Verläufen, die nicht auf eine medikamentöse Therapie ansprechen, ist daher eine Einzelfallentscheidung.

Die 2020-Version der **AWMF S2K-Leitlinie zur Therapie der JIA** sieht daher hinsichtlich der Anwendung operativer Verfahren lediglich folgende Empfehlung vor:

„Nach ausbleibendem Erfolg der konservativen Therapiemaßnahmen oder Komplikationen (z.B. bei Achsfehlern, bei Beinlängendifferenzen oder Gelenkdestruktion) **sollten** Kinderorthopäden hinzugezogen werden“.

6.5 Kristallinduzierte Arthritiden

Kristallarthropathien sind durch intrasynoviale Kristallablagerungen von zumeist metabolischen Produkten bedingt, welche mit einer chronischen oder floriden Entzündung assoziiert sind [7]. Die wichtigsten histopathologisch diagnostizierbaren Kristallarthropathien sind: Die Chondrokalzinose, die Gicht und die Apatit-Arthropathie sowie die Oxalose [7]. Bei der Chondrokalzinose handelt es sich um intraartikuläre Ablagerungen von Kalziumphosphat-Dihydrat-Kristallen, die sich als akute oder chronische Arthritis der betroffenen Gelenke manifestiert. Wichtig ist, nach der Diagnosestellung assoziierte Erkrankungen (Hyperparathyreoidismus, Hypothyreose, Hypophosphasie, Hämochromatose, Hypomagnesiämie) auszuschließen.

Die Therapie der kristallinduzierten Arthritiden erfolgt in aller Regel nicht-operativ durch lokale oder systemische Gaben von Steroiden, Antiphlogistika und weiteren

entzündungshemmenden Maßnahmen. Daher ist die Datenlage zur Synovialektomie in Bezug auf die Indikationsstellung sowie die Ergebnisse postoperativ sehr beschränkt. Eine in 2016 publizierte Fallserie zur arthroskopischen Synovialektomie des Handgelenkes bei Chondrokalzinose beschreibt gute klinische Ergebnisse mit einem Follow-up von 26 Monaten [35]. Studien mit einem höheren Evidenz-Grad finden sich in der Literatur nicht.

Empfehlung 8	Neu Stand 2021
Eine generelle Empfehlung zur Anwendung der Synovialektomie bei Kristall-induzierten Arthritiden kann derzeit nicht gegeben werden.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.6 Synoviale Chondromatose

Primäre Chondromatose: kleine, intraartikuläre chondrale Gelenkkörper ähnlicher Größe. Die sog. primäre synoviale Chondromatose (Morbus Reichel) ist von der sekundären synovialen Chondromatose als Folgeerscheinung von rezidivierenden Traumata oder auch von Osteochondropathien (z.B.: Osteo-chondrale Läsionen, Arthrose) meistens nur klinisch unterscheidbar [7].

Sekundäre Chondromatose: intraartikuläre Gelenkkörper unterschiedlicher Größe und Ossifikationsgrade mit Kalzifikationen und sekundärer Knochenneubildung.

Histopathologie: Kennzeichnend sind intrasynoviale, mikronodale, hyaline Knorpelproliferate mit einer zumeist kontinuierlich erhaltenen synovialen Deckzellschicht ohne Nachweis von Atypien im hyalinen Knorpelgewebe.

Diagnostik

Röntgen: Geeignet zur Darstellung freier Gelenkkörper sowie des Gelenkstatus.

CT: beste Methode zur Darstellung von Gelenkkörpern und damit diagnostisch: ring-and arc-pattern.

Empfehlung 9	Neu Stand 2021
Bei der synovialen Chondromatose soll eine operative Entfernung der metaplastisch veränderten Synovialmembran erfolgen, in Kombination mit der Entfernung sämtlicher freier Gelenkkörper.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.7 Tenosynovialer Riesenzelltumor (TSRZT), früher: Pigmentierte villonoduläre Synovialitis (PVNS)

Der TSRZT verursacht etwa 1% aller Gelenkerkrankungen und tritt ab dem zweiten Dezennium auf, wobei sich die diffuse Variante häufiger bei Jüngeren und die lokalisierte Variante häufiger bei Älteren manifestiert [7].

Wichtig für die prognostische Bewertung ist die Unterscheidung zwischen der diffusen Variante und der lokalisierten Variante des TSRZT, welche sich im Rezidivrisiko nach chirurgischer Therapie unterscheiden. Die diffuse Form zeigt ein periartikuläres Wachstum mit hohen Rezidivraten, wobei die Zahlen für das Kniegelenk in der Literatur in Abhängigkeit von der OP-Form in Bezug auf Rezidiv-, Komplikations- und Osteoarthritis-Raten sehr schwanken. So sind nach offener und arthroskopischer Synovialektomie Rezidivraten sowohl von 26,7% und 24,6% und Komplikationsraten von 5,7% bzw. 3,2% sowie Osteoarthroseraten zwischen 20% und 17,1% beschrieben, aber auch Rezidivraten bei der arthroskopischen Resektion von rund 83% und bei offener Resektion etwa 45%.

Die lokalisierte Variante weist hingegen einen umschriebenen, makronodalen Aspekt auf und ist häufig im Bereich von Sehnenscheiden und dem Kniegelenk lokalisiert.

Mittel der Wahl zum Nachweis der PVNS ist die Kernspintomografie. Sie zeigt Gelenkerguss sowie die typischen nodulären oder diffusen Synovialisverdickungen, charakteristischerweise mit den typischen Suszeptibilitäts-Artefakten sowie der deutlich hypointensen Darstellung in T2* und gre Sequenzen aufgrund des Hämosiderins („blooming Artefakt“). Nach Kontrastmittelgabe zeigt sich eine ausgeprägte Kontrastmittelaufnahme. Besteht klinisch der Verdacht auf eine PVNS (das atraumatische Hämarthros ist pathognomonisch), ist der Radiologe vor dem MRT darüber zu informieren, damit die Sequenzen für diese Fragestellung optimiert werden können.

Therapie

Die Therapie besteht bei allen Formen darin, die metaplastische Synovialmembran vollständig chirurgisch zu entfernen. Bei der zirkumskripten intraartikulären Form wird eine lokale Exzision empfohlen, bei der diffusen intraartikulären Form eine vollständige Synovialektomie des Gelenkes. Extraartikuläre Formen werden durch vollständige Synovialektomie der betroffenen Regionen behandelt. Als Rezidivprophylaxe ist die postoperative RSO in Deutschland eine zugelassene Indikation. Der Zeitpunkt der RSO sollte für einen optimalen Therapieerfolg etwa 6-8 Wochen nach der operativen Synovialektomie liegen. Somit ist eine

vollständige Wundheilung gesichert und es liegt noch kein nennenswertes Rezidivwachstum der Synovialis vor.

Empfehlung 10	Neu Stand 2021
Bei der extraartikulären und intraartikulären lokalisierten Form des tenosynovialen Riesenzelltumors soll eine vollständige chirurgische Entfernung erfolgen. Bei der intraartikulären, diffusen Form sollte eine Kombinationsbehandlung aus vollständiger chirurgischer Entfernung und RSO erfolgen.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.8 Lipoma arborescens (LA)

Die Erkrankung besteht aus einer villösen, lipomatösen Proliferation der Synovialmembran. Obwohl typischerweise monoartikulär und im suprapatellaren Recessus von Kniegelenken zu finden, können auch andere Gelenke betroffen sein. Ein bilaterales Befallsmuster wird in weniger als 20 % der Fälle beschrieben. Das LA geht in der Regel mit schmerzlosen Schwellungen und wiederkehrenden Gelenkergüssen einher.

Der makroskopische Aspekt ist durch eine große Anzahl fingerförmiger Synovialproliferationen gekennzeichnet, die histologisch aus Fettgewebe bestehen.

Das Lipoma arborescens wird in aller Regel als Zufallsbefund diagnostiziert und tritt in Koinkidenz mit einer Vielzahl anderer Gelenkerkrankungen auf (Rheumatoide Arthritis, Arthrose, Psoriasis, Uveitis, juvenile Spondylitis ankylosans, Gicht, Trauma und Hypothyreose).

Empfehlung 11	Neu Stand 2021
Beim Lipoma arborescens kann eine lokale Synovialektomie erfolgen.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.9 Synoviales Hämangiom

Es gelten die Kriterien einer benignen vaskulären Proliferation mit ektatischen Gefäßlumina und regelhafter Zytologie der Endothelien [7].

Klinisch imponieren meist spontane blutige Gelenkergüsse, die differenzialdiagnostisch an das Vorliegen einer PVNS erinnern. Mittels der bildgebenden Verfahren sind venöse

Malformationen auszuschließen. Hierfür eignen sich die Dopplersonografie, sowie eine MR-Tomografie mit Kontrastmittel, gegebenenfalls eine Angio-MRT, zur Diagnosestellung. Bei den sehr seltenen periartikulären oft syndromal assoziierten Gefäßmalformationen liegen variable, größere, zum Teil hochgradig ektatische und irregulär konfigurierte Blutgefäße mit Thrombosierungen in fibrolipomatösen Geweben oft mit unterschiedlich alten Einblutungen vor [7].

Eine vollständige Entfernung der Hämangiome wird angestrebt, um die sekundäre Gelenkschädigung durch ein rezidivierendes Hämarthros zu vermeiden.

Empfehlung 12	Neu Stand 2021
Beim synovialen Hämangiom soll eine vollständige operative Entfernung erfolgen.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; Starker Konsens	

6.10 Hämophilie

Synovialitis bei Hämophilie ist eine blutungsbedingte Entzündung der Synovialis mit häufig chronischem und schubweise akut exazerbierendem Verlauf, die zu einer Hämarthropathie führt. Die Behandlungsempfehlungen Leitlinie „Synovitis bei Hämophilie“ der Gesellschaft für Thrombose und Hämostaseforschung e.V. (GTH), AWMF-Registrierungsnummer 086-005, sind zu beachten.

Pathogenese

Die Einblutung in das Gelenk ist der Auslöser für eine Synovialitis bei Hämophilie. Die Blutabbauprodukte, insbesondere Eisen bzw. Hämosiderin, führen zu einer Entzündungsreaktion mit Proliferation der Synovialzellen und der vaskulären Zellen. Die Entzündungsreaktion erhöht die Blutungsneigung und wird unterhalten durch rezidivierende Blutungen. In der Folge kann es in der Kombination aus biomechanischen und immunologischen Einflüssen zur hämophilen Arthropathie kommen.

Apparative Diagnostik

Mithilfe der Sonografie ist die Synovialitis in vielen Gelenken gut darstellbar. Zur weitestgehend untersucherunabhängigen, standardisierten Dokumentation des Gelenkstatus

und insbesondere zur Quantifizierung der Synovialitis der hauptsächlich betroffenen großen Gelenke Ellenbogen-, Knie- und Sprunggelenk wird der HEAD-US-Score empfohlen. Eine Verlaufskontrolle erfolgt alle 6-12 Monate.

Röntgen

Das konventionelle Röntgenbild erlaubt die Objektivierung des Gelenksstatus und die Dokumentation im Verlauf. Werden operative Maßnahmen geplant, wird präoperativ eine röntgenologische Untersuchung des betroffenen Gelenkes in 2 Ebenen und eine MRT Bildgebung durchgeführt.

MRT

Die MRT ist insbesondere zur Beurteilung früher Gelenkveränderungen bei der hämophilen Arthropathie geeignet.

Skelett-Szintigraphie

Zum Nachweis einer Synovialitis bei Hämophilie eignet sich prinzipiell die 2- oder 3-Phasen-Skelett-Szintigraphie, ist allerdings nicht die Methode der Wahl.

Therapie

Faktorsubstitution

Durch Substitution mit Faktoren wird im Rahmen einer individualisierten prophylaktischen Substitutionstherapie versucht, das Auftreten von Blutungen zu verhindern.

Akut-Therapie

Bei einer akuten Synovialitis in Folge einer akuten Gelenkblutung wird in Abhängigkeit vom Schweregrad und vom Ausmaß der Blutung die Dosis des Gerinnungspräparates angepasst. Insbesondere bei Kindern können höhere Dosierungen erforderlich sein.

Radiosynoviorthese

Neben der ausreichenden Faktoren-Substitution und NSAR stellt die Radiosynoviorthese (RSO) die Therapie der ersten Wahl bei hämophiler Synovialitis dar. Eine RSO ist frühzeitig in das Behandlungskonzept mit einzubeziehen. Die Indikation wird interdisziplinär in enger

Kooperation zwischen Nuklearmedizinerinnen und -medizinern, Orthopädinnen/Orthopäden und Hämostaseologinnen/Hämostaseologen gestellt. Eine Synovialitis wird durch ein Untersucher-unabhängiges Verfahren nachgewiesen.

Operativ

Neben der ausreichenden Faktoren-Substitution und NSAR stellt die Radiosynoviorthese die Therapie der ersten Wahl bei hämophiler Synovialitis dar. Die Indikation zur Synovialektomie besteht bei einer therapierefraktären Synovialitis. Führen nicht-operative Verfahren wie Faktorsubstitution und Radiosynoviorthese nicht zum Erfolg, besteht die Indikation zur Synovialektomie, die arthroskopisch oder offen durchgeführt werden kann. Ein arthroskopisches ist dem offenen Verfahren vorzuziehen. Zu den jeweiligen gelenkspezifischen Besonderheiten wird auf die Leitlinie „Synovitis bei Hämophilie“ der Gesellschaft für Thrombose und Hämostaseforschung e.V. (GTH), AWMF-Registrierungsnummer 086-005, verwiesen

6.11 Septische Arthritis

Definition: Erregerbedingte, akute oder chronische entzündliche Erkrankung des Gelenkkavums.

Die Inzidenz eines Gelenkinfekts beträgt nach Punktion 0,03%, nach arthroskopischen Eingriffen bis zu 0,23%, und nach Arthrotomien etwa 1%. Behandlungsbedürftige Personen mit entzündlichen (inflammatorischen) Synovialerkrankungen haben unabhängig von der zusätzlichen medikamentösen Therapie ein 4- bis 15-fach höheres Risiko.

Der Übertragungsweg ist entweder hämatogen im Rahmen einer Bakteriämie, typischerweise bei Infektionen des Respirationstraktes, der Haut, des Magen-Darm- oder Urogenitaltrakts, exogen über eine direkte Keimeinschleppung bei offenen Verletzungen oder gelenknahen Wunden sowie iatrogen durch Operationen und Infiltrationen bzw. Punktionen.

Prädisponierende Faktoren sind zunehmendes Alter, Implantate, Weichteilinfekte, Hautverletzungen, vorbestehende Gelenkschädigungen, angeborene oder erworbene Immundefekte, Drogen- und Alkoholabusus, Arthritis urica und die Chondrokalzinose, eine immunsuppressive Therapie, Operationen und Infiltrationen, vor allem mit Kortikoiden.

Die Diagnose der septischen Arthritis wird anhand der Anamnese mit Erhebung von prädisponierenden Risikofaktoren, des klinischen Erscheinungsbilds, der laborchemischen Entzündungsparameter und der Gelenkpunktion mit mikrobiologischer Diagnostik und Synovia-Analyse gestellt.

Indikation zur Synovialektomie bei septischer Arthritis

Die akute bakterielle Gelenkinfektion stellt eine Notfallsituation dar, die einer sofortigen chirurgischen Intervention bedarf, bei einer chronischen Infektsituation ist gegebenenfalls zunächst eine weiterführende Diagnostik zur Planung der operativen Sanierung gerechtfertigt. Zur operativen Therapie der septischen Arthritis gehört die Lavage, gegebenenfalls mit Drainage und Einlage eines Medikamententrägers. Eine Synovialis-PE ermöglicht die histologische Sicherung der Diagnose, die Erfassung seltener Erreger (beispielsweise Pilz-Infektionen oder tuberkulöse Arthritiden) und die Erkennung von Differenzialdiagnosen zur septischen Arthritis.

Die Notwendigkeit einer Synovialektomie wird im Allgemeinen bei begleitender florider Synovialitis gesehen. Ob dabei die offene oder arthroskopische Operation zu favorisieren ist, hängt nicht nur von der Vorbehandlung, der Infektausdehnung und dem Grad der Gelenkschädigung, sondern auch entscheidend von der arthroskopischen Zugänglichkeit des Gelenkes ab. Während die großen Gelenke wie Schulter, Ellenbogen, Handgelenk, Hüfte, Knie und Sprunggelenk einem arthroskopischen Verfahren gut zugänglich sind, sollten die kleinen Finger- und Fußgelenke primär offen behandelt werden.

Im Stadium I – III nach Gächter wird in der Regel die ausgiebige Spülung des Gelenks, ggf. mit einer Synovialektomie, Debridement, Einlage eines Medikamententrägers und Drainageneinlage durchgeführt. Im Stadium IV nach Gächter wird aufgrund der notwendigen Radikalität des operativen Eingriffs ein offenes Vorgehen bevorzugt. Auf eine antiseptische Spülung ist aufgrund einer toxischen Schädigung des Gelenkknorpels zu verzichten.

In Abhängigkeit des postoperativen Verlaufs sind gegebenenfalls mehrmalige Revisionseingriffe nötig. Auch eine Eskalation der Therapie von einer arthroskopischen zu einer offenen Technik mittels Arthrotomie. In den letzten Jahren ist die arthroskopische Versorgung durch bessere Instrumente und Techniken gegenüber den alten Studiendaten deutlich verbessert. Ist der Infekt nicht auf das Gelenk begrenzt, ist ein offenes Vorgehen bzw.

eine zusätzliche Weichteilrevision notwendig. Eine Bakerzyste als mögliches Keimreservoir sollte immer entfernt werden.

Bei Kindern ist bei kurzem Krankheitsverlauf primär die Punktion und empirische Antibiotikatherapie indiziert. Zusätzliche Maßnahmen sind die Spülung über Katheter, arthroskopisch oder über eine Arthrotomie, wobei die letzten beiden Methoden eine Inspektion des Gelenkes, die Biopsie und ein Debridement ermöglichen. Wenn für die Punktion eine Narkose erforderlich ist, ist es möglich diese in gleicher Narkose durchzuführen. Die Indikation für einen Eingriff besteht bei ausbleibender Besserung nach 24 Stunden oder längerer Krankheitsdauer (Tage). Eine (radikale) Synovialektomie ist in der Regel nicht erforderlich.

Empfehlung 13	Neu Stand 2021
Die chirurgische Therapie einer septischen Arthritis sollte im Falle einer begleitenden Synovialitis auch die vollständige Synovialektomie beinhalten, arthroskopisch oder mittels Arthrotomie. Die Maßnahme orientiert sich am Ausmaß des intraoperativen Befundes. Das Vorgehen bei Kindern weicht hiervon ab.	
Konsensstärke: 88%, zwei Enthaltungen, Konsens	

Erfolgt die Synovialektomie im Rahmen operativer Eingriffe bei Implantat-assoziierten Infektionen, sind zum Erregernachweis nach den allgemeinen Empfehlungen mindestens 3, idealerweise 5 Synovialisproben zu entnehmen. Auf eine korrekte Beschriftung des Entnahmeortes ist zu achten. Zusätzlich ist mindestens eine Synovialisprobe zur histologischen Diagnostik zu entnehmen.

Nachbehandlung

Die Nachbehandlung richtet sich nach den Gegebenheiten des Falls, im Besonderen nach Art und Ausmaß der septischen Arthritis.

Anmerkung: Die Diagnostik und Behandlung von periprothetischen Infektionen erfordert ein abweichendes Vorgehen und ist nicht Gegenstand dieses Kapitels. Eine Leitlinie hierzu ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Leitlinie Synovialektomie in Arbeit.

7. Radiosynoviorthese (RSO)

Die Behandlung der pathologisch veränderten Synovialmembran durch intraartikuläre Applikation kolloidaler beta-Strahler ist unter dem Namen Radiosynoviorthese (RSO) bekannt. Sie wurde erstmals 1952 in der Literatur beschrieben [36].

Die klinische Wirksamkeit der RSO hängt von der Ausprägung der Synovialitis und der ggf. bereits vorhandenen knöchernen Veränderungen ab.

Die gemittelte Ansprechrate aller Gelenke liegt bei > 60 – 80% [4].

Der Therapieerfolg ist in frühen Stadien entzündlicher Gelenkerkrankungen besser als in fortgeschrittenen Stadien [37].

Wirkweise:

- kolloidale Radiopharmaka werden von den Synovialzellen phagozytiert.
- hochenergetische Korpuskularstrahlung kurzer Reichweite führt zur Zellnekrose
- Folge ist eine Fibrosierung der Membrana synovialis, dadurch verminderte Ergussbildung, Blutungsneigung und Schmerzen
- Die Regeneration dauert mehrere Monate. Die neu gebildete Synovialis ist bei der RA für etwa 2 bis 5 Jahre unanfälliger gegenüber immunologischer Stimulation, sodass eine Progression der lokalen, gelenkzerstörenden Prozesse verzögert wird [38].

Indikation:

- Bei entzündlich-rheumatischer Grunderkrankung, wenn trotz adäquater Basistherapie und interdisziplinärer Betreuung der behandlungsbedürftigen Person eine persistierende Synovialitis eines Gelenkes besteht.
- Bei entzündlich-rheumatischer Grunderkrankung ist eine floride Synovialitis zu objektivieren, z.B. mit Doppler-Sonographie, 3-Phasen-Skelettszintigraphie oder MRT; dies gilt nicht bei der PVNS.
- Additiv nach operativer Arthro-Synovialektomie
- Als Off-Label-Use gilt die RSO bei allen anderen Formen der Synovialitis, insbesondere im Rahmen einer aktivierten Arthrose und nach Endprothesen-Implantation!

Empfehlung 14	Neu Stand 2021
Die Indikationsstellung zur Radiosynoviorthese soll bei entzündlich-rheumatischen Gelenkerkrankungen interdisziplinär erfolgen, unter Beachtung der Indikation gemäß der Zulassung für das Verfahren.	
Konsensstärke: 100% Zustimmung; starker Konsens	

Indikationen gemäß der aktuellen deutschen Zulassung / BfArM

- Rheumatoide Arthritis (bis LDE-Stadium 2 möglich, keine Randusuren)
- seronegative Spondyloarthritiden
- postoperativ bei PVNS
- Hämophile Arthropathie

Vor der RSO sind auszuschließen:

- Gravidität und Laktation
- Lokale Hautinfektion im Umfeld der Injektionsstelle
- Septische Arthritis
- Arthritis urica und andere Kristallarthropathien
- Synovialhernien und kommunizierende Bursa mit Ventilmechanismus
- Rupturierte periartikuläre Bursa oder Synovialhernie, z.B. Bakerzyste (ggf. vorher Ausschluss einer Ruptur/Leckage mittels Sonographie, Arthrographie oder Binnenraumszintigraphie)
- Intraartikuläre Fraktur oder Ruptur der fibrösen Gelenkkapsel
- Allergie/Hypersensitivität gegenüber den verwendeten Substanzen

Durchführung:

Es werden Yttrium-90, Rhenium-186 und Erbium-169 in kolloidaler Form eingesetzt. Die bindende Zuordnung der drei Radionuklide zu den entsprechenden Gelenken resultiert aus dosimetrischen Abschätzungen der lokal absorbierten Strahlendosen [11, 39] und ist in den nationalen und internationalen Leitlinien hinterlegt (s. Tabelle 1).

Nach der Intervention erfolgt eine Ruhigstellung des behandelten Gelenkes für 48 Stunden mittels fester Schiene. Bettruhe ist nicht erforderlich, die Wiederholung des Verfahrens erfolgt gegebenenfalls nicht vor Ablauf von 6 Monaten.

Tab. 1: Physikalische Charakteristika der eingesetzten Radionuklide und Zuordnung zu den entsprechenden Gelenken

	Erbium-169	Rhenium-186	Yttrium-90
HWZ physik.	9,5 Tage	3,7 Tage	2,7 Tage
Strahlung	beta	Beta und gamma	beta
max. beta-Energie	0,34 MeV	0,98 MeV	2,26 MeV
gamma-Energie	--	137 keV	--
mittl. Reichweite	0,3 mm	1,2 mm	3,6 mm
Gelenke	Alle Finger- und Zehengelenke, AC-SC- und ISG-Gelenk	USG, OSG, Handgelenk, Schulter, Ellenbogen, Hüfte	Kniegelenk
Aktivitäten	10 – 80 MBq	37 – 148 MBq	185 – 222 MBq

AC-/SC-Gelenk = Acromioclavicular-/Sternoclaviculargelenk, USG/OSG = unteres/oberes Sprunggelenk, keV/MeV = Kilo-/Megaelektronenvolt, MBq = Megabequerel

Nebenwirkungen, Komplikationen, Strahlenbelastung

- Vorübergehendes Anschwellen des Gelenkes
- radiogene Haut- oder Weichteilnekrose
- Gelenkinfektion post injectionem
- Rate ernster Nebenwirkungen mit 3-5/100.000 therapierter Gelenke sehr gering [40, 41]
- Die geschätzte mittlere Strahlendosis an der Synovialmembran ist für alle Gelenke mit etwa 85-130 Gy vergleichbar [11]
- Strahlenexposition Dritter ist nach der RSO vernachlässigbar
- Strahlenbelastung der regionären Lymphknoten durch Nuklidabstrom liegt für Erbium-169 bei bis zu 3 Gy, für Re-168 um 15 Gy, in Einzelfällen bei hohem Abstrom bei bis zu 35

Gy [42, 43]. Daten für die Kniegelenks-RSO mit Yttrium-90 sind in der Literatur nicht verfügbar.

- Gonadenexposition von 0,1 bis 0,2 mSv [44]
- Keine erhöhte Inzidenz von Tumorerkrankungen nach RSO [45]
- Studien zu Folgeschäden bei RSO mit ausreichender Evidenz sind nicht vorhanden.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AC-/SC- Gelenk	Acromioclavicular-/Sternoclaviculargelenk
ACR	American College of Rheumatology
AE	Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik
AG	Arbeitsgruppe
AGA	Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
B-Mode	Darstellungsmethode der Sonografie, bei der die Amplitude des Echos als Grauwert dargestellt wird
bzw.	beziehungsweise
CARRA	childhood arthritis and rheumatology research alliance
CD	cluster of differentiation
CRP	C-reaktives Protein
CRPS I	komplexes regionales Schmerzsyndrom, Complex Regional Pain Syndrome
CT	Computertomographie
CXCL11	C-X-C motif chemokine 11
DGfI	Deutsche Gesellschaft für Immunologie
DGH	Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie
DGN	Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DGORh	Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Rheumatologie
DGOU	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie
DGP	Deutsche Gesellschaft für Pathologie

DGRh	Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie
DMARDs	disease-modifying anti-rheumatic drug, krankheitsmodifizierende antirheumatische Medikamente
DRG	Deutsche Röntgengesellschaft
DRL	Deutsche Rheuma-Liga
e.V.	eingetragener Verein
EA	Enthesitis assoziierte Arthritis
EAM	(ii) extraartikuläre Manifestationen
EDX	energy dispersive x-ray
einschl.	einschließlich
EO-JIA	extended oligoartikuläre Juvenile idiopathische Arthritis
etc.	et cetera; und die übrigen [Dinge]
EULAR	European League Against Rheumatism
FFbH	Funktionsfragebogen Hannover
FFPE	Paraffin-eingebettetes Gewebematerial
fs	Fettsättigung
FTIR	Fourier-Transform-Infrarot
ggf.	gegebenenfalls
ggüb.	gegenüber
GKJR	Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie
GRE	Gradientenecho
GTH	Gesellschaft für Thrombose und Hämostaseforschung e.V.
GY	Gray; Maßeinheit der Energiedosis
HEAD-US	Haemophilia Early Arthropathy Detection with Ultra Sound
HLA-DR4	komplexes Glykoprotein aus der Gruppe der Haupthistokompatibilitätskomplexe der Klasse II (MHC-Klasse II)
HWZ	Halbwertszeit
i.d.R	in der Regel
i.v.	intravenös
IL18	Interleukin-18
IL18rap	Interleukin-18-Rezeptorprotein
IL7R	Interleukin-7 receptor

IMSYC	Immunhistochemische Synovialitis-Score
JADAS	Juvenile Arthritis Disease Activity Score
JADI	Juvenile Arthritis Damage Index
JIA	Juvenile idiopathische Arthritis
jPsA	juvenile Psoriasisarthritis
keV/MeV	Kilo-/Megaelektronenvolt
Ki67	Kiel-Antigen Nr. 67
KM	Kontrastmittel
LA	Lipoma arborescens
LDE	Grade der erosiven Gelenkzerstörung nach Larsen-Dale-Eek
max.	maximal
MBq	Megabequerel
mittl.	mittlere
mm.	Millimeter
MRT	Magnetresonanztomographie
mSv	Millisievert
NSAR	Nicht steroidale Antirheumatika
OMERACT	Outcome Measures in Rheumatology
OP	Operation
ORJ	Orthopädisch-Rheumatologischen Jahresuntersuchung
PDFs	Protonendichte, fettsupprimiert
PE	Probeexzision
physik.	physikalisch
PO-JIA	persistierende oligoartikuläre Juvenile idiopathische Arthritis
PROMs	Patient Reported Outcome Measures
PVNS	pigmentierte villonoduläre Synovialitis
RA	Rheumatische Arthritis
Reha	Rehabilitation
RSO	Radioisotope
S2k	Systematik 2 konsensbasiert
SJIA	Systemische Juvenile idiopathische Arthritis
SLIM	Synovia Like Interface Membrane

sog.	sogenannt
SpA	Spondylarthritis
STIR	Short-Tau Inversion Recovery
syn.	synonym
T1w	T1-Wichtung = Aufnahme-Technik bei der MRT-Untersuchung; Fett und fetthaltige Gewebe sehen hell und Flüssigkeiten dunkel aus
T2 w	T2-Wichtung = Aufnahme-Technik bei der MRT-Untersuchung; Flüssigkeiten und Fett sehen hell aus
T2*	MRT-Sequenz zur Quantifizierung des beobachtbaren oder effektiven T2
TSRZT	Tenosynovialer Riesenzelltumor
u. U.	unter Umständen
USG/OSG	unteres/oberes Sprunggelenk
VAS	Visuelle Analogskala
Vd. a.	Verdacht auf
VKO	Vereinigung für Kinderorthopädie
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZVK	Deutscher Verband für Physiotherapie

Literaturverzeichnis

1. Krüger, K., et al., *Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie zur perioperativen Vorgehensweise unter Therapie mit DMARDs und Biologika bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen*. 2013.
2. Bloch, W., *Prehabilitation: „Fit“ werden für eine Operation*. Dtsch Arztebl International, 2017. **114**(22-23): p. A1118.
3. Punt, I.M., et al., *[Improving pre- and perioperative hospital care : Major elective surgery]*. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2017. **60**(4): p. 410-418.
4. Gabriel, M., et al. *Radiosynoviorthese - Gemeinsame Handlungsempfehlung (S1-Leitlinie) von DGN, OGNMB und SGNM**. 2019.
5. Encke, A., S. Haas, and I. Kopp *S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE)*. 2015.
6. Gaulke, R., *Orthopädisch-Rheumatologische Jahresuntersuchung (ORJ)*. Z Orthop Unfall, 2018. **156**(5): p. 505-8.
7. Amann, K., R. Kain, and G. Köppel, *Pathologie. Urogenitale und Endokrine Organe, Gelenke und Skelett*. Vol. 3. 2016: Springer Verlag.
8. Hempfling, H. and V. Krenn, *Schadenbeurteilung am Bewegungssystem. Grundlagen, Gelenkflächen, Osteonekrosen, Epiphysen, Impingement, Synovialis. Band 1*. 2016.
9. Hempfling, H. and V. Krenn, *Schadenbeurteilung am Bewegungssystem. Meniskus, Diskus, Bandscheiben, Labrum, Ligamente, Sehnen. Band 2*. 2016.

10. Krenn, V., et al., [*Histopathological classification principles of rheumatic joint diseases : Contribution of pathology to the diagnosis*]. Orthopade, 2018. **47**(11): p. 941-948.
11. Krenn, V., et al., *Synovitis score: discrimination between chronic low-grade and high-grade synovitis*. Histopathology, 2006. **49**(4): p. 358-64.
12. Krenn, V., et al., [*Differential diagnosis of chronic synovitis*]. Pathologe, 2006. **27**(6): p. 402-8.
13. Najm, A., et al., *Standardisation of synovial biopsy analyses in rheumatic diseases: a consensus of the EULAR Synovitis and OMERACT Synovial Tissue Biopsy Groups*. Arthritis Res Ther, 2018. **20**(1): p. 265.
14. Ruschpler, P. and P. Stiehl, *Shift in Th1 (IL-2 and IFN-gamma) and Th2 (IL-10 and IL-4) cytokine mRNA balance within two new histological main-types of rheumatoid-arthritis (RA)*. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand). **48**(3): p. 285-93.
15. Badot, V., et al., *Gene expression profiling in the synovium identifies a predictive signature of absence of response to adalimumab therapy in rheumatoid arthritis*. Arthritis Res Ther, 2009. **11**(2): p. R57.
16. Schmidt, T., et al., *General synovitis score and immunologic synovitis score reflect clinical disease activity in patients with advanced stage rheumatoid arthritis*. Sci Rep, 2019. **9**(1): p. 8448.
17. Krenn, V., et al., [*Histopathological particle algorithm. Particle identification in the synovia and the SLIM*]. Z Rheumatol, 2014. **73**(7): p. 639-49.
18. Perino, G., et al., *Diagnostic guidelines for the histological particle algorithm in the periprosthetic neo-synovial tissue*. BMC Clin Pathol, 2018. **18**: p. 7.
19. Krenn, S., et al., *Supramacroparticulate PE in 6 different joint endoprotheses localisations: An indicator for PE damage?* Pathol Res Pract, 2017. **213**(8): p. 987-996.
20. Gabriel, M., et al., [*Joint DGN, OGNMB and SGNM S1 guideline for radiosynoviorthesis*]. Nuklearmedizin, 2021. **60**(2): p. 78-89.
21. Toledo, M.M., et al., *Is there a role for arthroscopic synovectomy in oligoarticular juvenile idiopathic arthritis?* J Rheumatol, 2006. **33**(9): p. 1868-72.
22. Krumrey-Langkammerer, M. and R. Hafner, *Evaluation of the ILAR criteria for juvenile idiopathic arthritis*. J Rheumatol, 2001. **28**(11): p. 2544-7.
23. Horneff, G., et al., *Protocols on classification, monitoring and therapy in children's rheumatology (PRO-KIND): results of the working group Polyarticular juvenile idiopathic arthritis*. Pediatr Rheumatol Online J, 2017. **15**(1): p. 78.
24. Hinze, C.H., et al., *Practice and consensus-based strategies in diagnosing and managing systemic juvenile idiopathic arthritis in Germany*. Pediatr Rheumatol Online J, 2018. **16**(1): p. 7.
25. Ringold, S., et al., *2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Treatment of Juvenile Idiopathic Arthritis: Therapeutic Approaches for Non-Systemic Polyarthritis, Sacroiliitis, and Enthesitis*. Arthritis Rheumatol, 2019. **71**(6): p. 846-863.
26. Spamer, M., et al., [*Physiotherapy for juvenile idiopathic arthritis*]. Z Rheumatol, 2012. **71**(5): p. 387-95.
27. Takken, T., et al., *Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis: a Cochrane Review*. Eur J Phys Rehabil Med, 2008. **44**(3): p. 287-97.
28. Tarakci, E., et al., *Efficacy of a land-based home exercise programme for patients with juvenile idiopathic arthritis: a randomized, controlled, single-blind study*. J Rehabil Med, 2012. **44**(11): p. 962-7.
29. Hartmann, M., et al., *Effects of juvenile idiopathic arthritis on kinematics and kinetics of the lower extremities call for consequences in physical activities recommendations*. Int J Pediatr, 2010. **2010**.
30. Kvien, T.K., et al., *Comparison of synovectomy and no synovectomy in patients with juvenile rheumatoid arthritis. A 24-month controlled study*. Scand J Rheumatol, 1987. **16**(2): p. 81-91.
31. Orozco-Alcala, J.J. and J. Baum, *Treatment of juvenile rheumatoid arthritis -- a world survey*. J Rheumatol, 1974. **1**(2): p. 187-9.

32. Szymanska-Jagiello, W. and J. Ruszczynska, [Value of chemical and surgical synovectomy in the treatment of children and adolescents with rheumatoid arthritis]. *Pediatr Pol*, 1988. **63**(7): p. 414-23.
33. Carl, H.D., et al., *Synovectomy of the hip in patients with juvenile rheumatoid arthritis*. *J Bone Joint Surg Am*, 2007. **89**(9): p. 1986-92.
34. Maenpaa, H., et al., *Elbow synovectomy on patients with juvenile rheumatoid arthritis*. *Clin Orthop Relat Res*, 2003(412): p. 65-70.
35. Borisch, N., [Arthroscopic Synovectomy of the Wrist in Chondrocalcinosis]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2016. **48**(5): p. 266-72.
36. Fellingner, K. and J. Schmidt, *Die lokale Behandlung der rheumatischen Erkrankungen. (Local treatment of rheumatoid diseases)* *Wien Z Inn Med* 1952. **33**: p. 351-363
37. Kresnik, E., et al., *Clinical outcome of radiosynoviorthesis: a meta-analysis including 2190 treated joints*. *Nucl Med Commun*, 2002. **23**(7): p. 683-8.
38. Johnson, L.S., et al., *Beta-particle dosimetry in radiation synovectomy*. *Eur J Nucl Med*, 1995. **22**(9): p. 977-88.
39. Gratz, S., et al., *Correlation between radiation dose, synovial thickness, and efficacy of radiosynoviorthesis*. *J Rheumatol*, 1999. **26**(6): p. 1242-9.
40. Fischer, M., A. Brinker, and B. Sickmüller, *Safety of medicines: detection and reporting adverse reactions*, in *Local treatment of inflammatory joint diseases. Benefits and risks*, W.U. Kampen and M. Fischer, Editors. 2015, Springer: Heidelberg.
41. Kampen, W.U., et al., *Serious complications after radiosynoviorthesis. Survey on frequency and treatment modalities*. *Nuklearmedizin*, 2006. **45**(6): p. 262-8.
42. Lassmann, M., *Dosimetry and radiation exposure of patients*, in *Local treatment of inflammatory joint diseases*, W.U. Kampen and M. Fischer, Editors. 2015, Springer: Heidelberg.
43. van der Zant, F.M., et al., *Radiation synovectomy of the ankle with 75 MBq colloidal 186rhenium-sulfide: effect, leakage, and radiation considerations*. *J Rheumatol*, 2004. **31**(5): p. 896-901.
44. Klett, R., et al., [Activity leakage and radiation exposure in radiation synovectomy of the knee: influence of different therapeutic modalities]. *Z Rheumatol*, 1999. **58**(4): p. 207-12.
45. Turkmen, C., *Risk of Cancer induction*, in *Local treatment of inflammatory joint diseases. Benefits and risks.*, W.U. Kampen and M. Fischer, Editors. 2015, Springer: Heidelberg.
46. (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte in der Fassung des Beschlusses des 118. Deutschen Ärztetages 2015 in Frankfurt am Main. *Dtsch Arztebl* 2015; **112**(31-32): A-1348 / B-1132 / C-1104.

Weiterführende Links

- Arbeitsgemeinschaft Bildgebende Verfahren des Bewegungsapparates (AG BVB) der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG):

<https://www.ag-bvb.drg.de/de-DE/3644/protokollempfehlungen/>

- Deutsche Gesellschaft für Muskuloskeletale Radiologie:

https://www.dgmsr.de/wp-content/uploads/2019/07/DGMSR-Protokolle-_MSK_Version1_Juli2019.pdf

- European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR):

z.B. <https://www.essr.org/subcommittees/arthritis/>

-Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin

www.nuklearmedizin.de

Versionsnummer: 1.1

Erstveröffentlichung: 12/2021

Nächste Überprüfung geplant: 12/2025

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online