



AWMF-Register Nr.	025/032	Klasse:	S2k
--------------------------	----------------	----------------	------------

S2k Leitlinie : Algorithmus zur differentialdiagnostischen Abklärung eines onkologischen Leitsymptoms:

Muskuloskelettale Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen

Gesche Tallen, Stefan Bielack, Günter Henze, Gerd Horneff, Burkhard Lawrenz, Tim Niehues, Joachim Peitz, Richard Placzek, Peter Schmittenebecher, Eckhard Schönau, Lucas Wessel, Thomas Wirth, Hans-Joachim Mentzel, Ursula Creutzig

I. Allgemeines

Muskuloskelettale Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen sind häufig. Sie betreffen etwa 10 - 20 % aller Schulkinder (1-19). Schätzungen im Rahmen internationaler Studien haben ergeben, dass ca. die Hälfte aller Kinder und Jugendlichen im Laufe ihrer körperlichen Entwicklung über anhaltende oder wiederkehrende Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates klagt (2, 9, 10, 11, 14, 17-19). Die Differenzierung dieser Beschwerden ist aufgrund der zahlreichen Erkrankungen, die sich mit ihnen als Leit- oder Begleitsymptome präsentieren können, komplex (2, 9, 10, 11). Dieses breite Spektrum an Differenzialdiagnosen sollte berücksichtigt werden, bevor muskuloskelettale Schmerzen als Bestandteil normaler Wachstumserfahrungen oder Entwicklungsprozesse dieser Altersgruppe interpretiert werden dürfen.

Etwa 7% aller pädiatrischen Konsultationen im Praxis- und Klinikalltag erfolgen aufgrund von muskuloskelettalen Beschwerden. Hierzu zählen besonders Gelenkschmerzen, vornehmlich im Bereich der Knie- (33%) oder Ellenbogen- und Handgelenke (28%), gefolgt von Weichteil- (Muskel-) schmerzen (18%), Beschwerden im Bereich der Fersen (8%) und Hüfte (6%) sowie Rückenschmerzen (6%) (2, 9, 10, 11, 14). Eine onkologische Erkrankung als Ursache muskuloskelettaler Schmerzen ist insgesamt selten (20-39) und wird daher häufig verzögert diagnostiziert (22, 24-26, 29-31, 34, 36, 39).

Verzögerungen der Diagnosestellung können insbesondere bei einer zugrunde liegenden rheumatologischen, septischen oder malignen Systemerkrankung prognostisch ungünstig sein und darüber hinaus mit einer ungezielten, unnötig invasiven und teuren Globaldiagnostik einhergehen.

II. Zielsetzung und Methodik

Der folgende Algorithmus dient als Leitlinie für eine systematische, rationale und rationelle Differenzialdiagnostik in der klinischen Situation "Kind/Jugendliche(r) mit muskuloskelettalen Schmerzen". Die Algorithmus-Grafik (s. Abbildung) dient dem praktischen Vorgehen in dieser klinischen Situation. In der Grafik verbinden Linien die individuell erhobenen (anamnestischen und körperlichen) Untersuchungsbefunde eines Patienten (Ovale) mit den Aspekten, die der Arzt differenzialdiagnostisch entsprechend berücksichtigen sollte (Sechsecke). Dabei haben die verschiedenfarbigen, mit "trifft zu (+)" oder "trifft nicht zu (-)" gekennzeichneten Pfade wegweisende Funktion im Hinblick auf die Pathogenese des Schmerzes. So entsteht eine Befundkonstellation, die anhand von Verbindungslinien und Pfeilen zur jeweiligen Differenzialdiagnose sowie zu den entsprechend empfohlenen, weiterführenden (diagnostischen) Maßnahmen führt (Rechtecke). Die Grafik ist zusammen mit dem Leitlinientext und den Tabellen zu lesen. Dabei verweisen in der Abbildung die Buchstaben A - D auf die jeweiligen Erläuterungen im Text, E - J auf die zugehörigen Tabellen.

Zu den Autoren der Leitlinie gehören führende Allgemeinpädiater sowie Spezialisten pädiatrischer Subspezialitäten, bei denen muskuloskeletale Schmerzen eine Rolle spielen. Der Algorithmus wurde als qualitative Synthese (systematischer Review), basierend auf internationaler Fachliteratur (Übersichtsarbeiten, Populations- und Fragebogen-basierte Kohortenstudien, Fallstudien, publiziert innerhalb der letzten 15 Jahren, aus multiplen Literaturdatenbanken) zum Thema sowie in der Praxis bewährten klinisch-diagnostischen Verfahren und Erfahrungen erstellt.

III. Algorithmus zum differenzialdiagnostischen Vorgehen

A Anamneseerhebung

Durch eine sorgfältige und gezielte Anamneseerhebung können zahlreiche Störungen, die mit Beschwerden im Bereich des Bewegungsapparates einhergehen, ohne zusätzliche Labordiagnostik diagnostiziert und dadurch unnötig invasive und z.T. teure Maßnahmen eingespart werden. Hierzu gehören zum Beispiel mechanische Ursachen oder die häufigen nächtlichen Beinschmerzen, die fälschlicherweise auch oft als "Wachstumsschmerz" (s.u.) bezeichnet werden (40-45) (s. E, F; Tab. 1, 2; blauer/grüner Algorithmuspfad).

A1) Alter

Das Alter eines Patienten spielt, wie die folgenden Beispiele demonstrieren, für die initiale Einordnung des Schmerzes eine entscheidende Rolle:

- *Traumata/mechanische Verletzungen* als insgesamt häufigste Verursacher muskuloskelettaler Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen kommen zwar grundsätzlich in jedem Alter vor. Dabei sind beispielsweise *Zerrungen, Dehnungen oder Verstauchungen* bei Jugendlichen (gegen Abschluss der Wachstumsphase) relativ häufig, bei Kleinkindern eher selten. Je jünger die Kinder sind, desto häufiger kommen jedoch Frakturen vor. Hierzu gehören typische Frakturen nach Misshandlung wie die *Tibiaschaftfraktur*. Auch die als "Hüftschnupfen" bekannte *Coxitis fugax* ist in bei Kleinkindern vergleichsweise häufig (2, 9, 10, 11, 14) (s. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).
- *Aseptische Knochennekrosen* (z.B. *Mm. Legg-Calvé-Perthes, Osgood-Schlatter, Panner, Preisler, Scheuermann, Köhler, Kienböck*) als Ursache muskuloskelettaler Schmerzen sind bei Kindern und Jugendlichen nicht selten. Der *M. Legg-Calvé-Perthes* sollte bei hinkenden Kindern im Vor- und Grundschulalter, die über Schmerzen in Oberschenkel und Knie klagen, berücksichtigt werden. Hingegen ist der *M. Osgood-Schlatter* eine häufige Ursache für Knieschmerzen bei älteren, meist sportlich aktiven Kindern und Jugendlichen (10-14 J.). Differenzialdiagnostisch sollte bei Patienten dieser Altersgruppe bei Schmerzen in Oberschenkel und/oder Knie an eine *Epiphysiolysis capitis femoris* gedacht werden (s. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).
- Das *Osteoidosteom*, ein nicht seltener, benigner Knochentumor der Diaphysen der langen Röhrenknochen, geht typischerweise auch mit nächtlichen Schmerzen in den unteren Extremitäten einher, ist jedoch bei Jugendlichen häufiger als bei kleineren Kindern (s. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad) (46, 47). Andere Tumoren gehen ebenfalls mit Schmerzen einher und können auch bei Kleinkindern vorkommen.
- Die oft als "*Wachstumsschmerzen*" bezeichneten nächtlichen Beinschmerzen werden am häufigsten bei Kindern, die jünger als 6 Jahre sind, beobachtet (24, 43). Da hier jedoch die Zeit des geringsten Wachstums im Kindesalter vorliegt, ist davon auszugehen, dass diese Beschwerden nicht durch Wachstum erklärt werden können. Es wird daher empfohlen, diese Beschwerden als so genannte benigne nächtliche Beinschmerzen bei den *chronischen Schmerzsyndromen*, d.h. (muskuloskeletale) Schmerzen ohne somatisches Korrelat (14, 40-45, 48, 49), einzugruppieren (s. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad). Besonders bei über sechsjährigen Kindern mit nächtlichen Beinschmerzen ohne eindeutiges organisches Korrelat soll das "Restless Legs-Syndrom (RLS) differenzialdiagnostisch berücksichtigt werden (50) (s. J; Tab. 6; violetter Algorithmuspfad). Das RLS kommt selten bei kleineren Kindern vor.

- *Maligne Erkrankungen* können prinzipiell in jeder Altersgruppe auftreten. Dabei sind Leukämien allerdings bei jüngeren Kindern (< 5 Jahre), Ewing-Sarkome und Osteosarkome bei Heranwachsenden (überwiegend > 10 Jahre) relativ häufiger (20-39) (s. G; Tab. 3; roter Algorithmuspfad).
- Auch *infektiöse Ursachen* wie bei einer akuten oder subakuten Osteomyelitis und *rheumatische Erkrankungen* sowie die nicht-bakterielle Osteomyelitis (NBO) (51-53) kommen generell wie Traumata oder Krebserkrankungen in jeder Altersgruppe vor. Allerdings besteht innerhalb der Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis eine charakteristische Altersverteilung. Beispielsweise tritt ein systemischer Lupus erythematodes (SLE) bei Kleinkindern nur sehr selten auf (11), während die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) in dieser Altersgruppe, häufig vorgestellt als "das kleine Mädchen mit dickem Knie", typisch ist (s. H, I; Tab. 4, 5; rote Algorithmuspfade-H/I).

A2) Vorgeschichte

Folgende Aspekte sollen zur systematischen Initiierung einer gezielten weiterführenden Diagnostik evaluiert und ätiologisch berücksichtigt werden (2, 9, 10, 11, 14, 17-19, 50, 54-59):

- *Trauma*
- *respiratorischer/gastrointestinaler/urogenitaler Infekt*
- *kompetitiver/Hochleistungssport*
- *Übergewicht/Anorexie u.a. Formen der Fehlernährung (z.B. Eisenmangel)*
- *Hinweise auf ein "Restless-Legs-Syndrom (RLS)" (z. B. Unruhegefühl, Kribbeln, Schmerzen in den Beinen, Bewegungsdrang, besonders in Ruhe/nachts, Schlafstörungen, Familienangehörige mit vergleichbaren Beschwerden)*
- *sekundäre Osteoporose* aufgrund von Langzeiteinnahme bestimmter Medikamente (z.B. Glukokortikoide, Immunsuppressiva, Antikonvulsiva) oder von zugrundeliegenden endokrinen Erkrankungen (z.B. Hyperparathyreoidismus, Hyperkortisolismus)
- *Psychosoziale Auffälligkeiten.* Familiäre oder Probleme im Freundeskreis, auch Schulstress und konsekutive sowie z.T. auch pubertätsbedingte Stimmungsschwankungen und Depressionen können sowohl die Schmerzempfindung als auch -äußerung individuell beeinflussen sowie zur Entstehung bestimmter Schmerzverstärkungssyndrome (z.B. Fibromyalgiesyndrom) beitragen.

Eine ausführliche Sozialanamnese soll unbedingt erfolgen, denn ein zügiges Erkennen der Beschwerden als Schmerzverstärkungssyndrom verhindert eine ausufernde Diagnostik (2, 9, 10, 11, 14, 17-19, 41, 42, 45, 49, 50)

- *zugrundeliegende hämatologische Erkrankungen* (z.B. Sichelzellerkrankung, Hämophilie)
- *zugrundeliegende Autoimmunerkrankungen* (z.B. *Dermatomyositis*) sowie *bestimmte Speicher- oder Stoffwechselkrankheiten* (z.B. *Glykogenose Typ V (McArdle)*, *myopathische Form des Carnitin-Palmitoyl-Transferase II-Mangels*), die sich oft zunächst als Muskelschmerzen und erst später durch progrediente neurologische Defizite und andere Organmanifestationen präsentieren
- *Begleitsymptome*. *Fieber, Blässe, Malaise, Leistungsknick, Wachstums-/Gedeihstörungen, oder Gewichtsverlust* zum Zeitpunkt der Konsultation oder in der unmittelbaren Vergangenheit sollen im Hinblick auf das Zugrundeliegen einer Systemerkrankung als Alarmsignale interpretiert werden und immer zu einer weiteren Diagnostik veranlassen (2, 9, 10, 11, 14, 17-19, 20-39, 51-53, 60-66). Hingegen sollten muskuloskeletale Schmerzen mit *vegetativen und funktionellen Begleitsymptomen* und einem schubweisem Langzeitverlauf von mehreren Monaten, *jedoch ohne eindeutiges organisches Korrelat* (s. B) eher den Verdacht auf ein Schmerzverstärkungssyndrom erwecken (14, 41).

A3) Schmerzcharakteristika

Zum Ausschluss einer traumatischen Genese wie auch verschiedener anderer mechanischer, darunter auch orthopädischer Ursachen oder eines Schmerzsyndroms wie der benignen nächtlichen Beinschmerzen, sollen die individuellen Schmerzcharakteristika evaluiert werden (2, 9, 10, 11, 14, 17-19). Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei Faktoren wie Zeitpunkt des Auftretens (z.B. morgens - belastungsabhängig - nachts), Dauer und Verlauf (z.B. akut - episodisch - chronisch - rezidivierend - progredient), Lokalisation (z.B. Extremitäten - Wirbelsäule - gelenknah - muskulär - ossär - unilateral - bilateral - multilokulär - lokalisiert - diffus), Intensität, Trigger und den folgenden Aspekten zukommen:

- Ein Trauma ist die häufigste Ursache für *plötzlich auftretende, lokalisierte und bei Belastung zunehmende Schmerzen mit Bewegungseinschränkung* (s. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad). Diese Schmerzcharakteristika können jedoch - *insbesondere bei gleichzeitigem Bestehen von typischen Begleitsymptomen* - ebenso eine septische Ätiologie repräsentieren, die differenzialdiagnostisch weiter abgeklärt werden sollte (s. H; Tab. 4; roter Algorithmuspfad) (60). Entsprechend sollten zunächst die Charakteristika eines akuten Traumas evaluiert, d.h. nach akuten Schmerzen mit funktionellen Einbußen bei klarer Vorgeschichte gefragt werden.

- *Rezidivierende muskuloskeletale Schmerzen nach sportlicher Aktivität bei ansonsten uneingeschränktem Allgemeinbefinden* sind häufig. Sie können Hinweise auf eine chronische Überbeanspruchung (14), auf eine Osteochondrosis dissecans an Knie oder Talus sowie auch auf eine aseptische Knochennekrose sein (s. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).
- *Mehrere Monate bestehende, schubweise und multilokulär auftretende, subjektiv als sehr stark empfundene muskuloskeletale Schmerzen ohne organisches Korrelat*, sollten, insbesondere bei jungen Mädchen, an ein chronisches Schmerzsyndrom wie die Fibromyalgie denken lassen (14, 41) (s. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad).
- *Chronische, bilaterale, belastungsunabhängige und vornehmlich nachts auftretende, diffuse und gelenkferne Schmerzen*, vor allem in den unteren Extremitäten, sollen nur nach bioptischem Ausschluss eines Malignoms, insbesondere einer Leukämie (s. G; Tab. 3; roter Algorithmuspfad) als benigne nächtlichen Beinschmerzen diagnostiziert werden (9, 24, 31, 40-48).
- *Regelmäßig wiederkehrende, lokalisierte Knochen-, Gelenk- oder Rückenschmerzen mit oder ohne Begleitsymptomatik*, sollten an eine nicht-bakterielle Osteomyelitis (NBO) denken lassen. Vor der endgültigen Diagnosestellung dieser insgesamt seltenen Erkrankung sollen eine bakterielle subakute Osteomyelitis, ein benigner Knochentumor oder ein Malignom ausgeschlossen werden (s. H; Tab. 5; roter Algorithmuspfad).
- *Beschwerden, die länger als 6 Wochen bestehen, oft mit Morgensteifigkeit einhergehen und bei Belastung abnehmen* sprechen für einen rheumatischen Prozess. Bei Gelenkschmerzen, über die zum Beispiel kurz nach einer Pharyngitis (z.B. Streptokokkenangina), einem gastrointestinalen oder auch urogenitalen Infekt geklagt wird, handelt es sich meist um eine infektassoziierte Arthritis bzw. weitaus seltener um ein rheumatisches Fieber (Tab. 5; roter Algorithmuspfad-I) (11, 15, 61, 64, 65).
- *Bei rezidivierenden oder persistierenden Rückenschmerzen, Schmerzen im Bereich des Schultergürtels, der oberen Extremitäten bzw. bei Rückenschmerzen mit radikulärer Ausstrahlung* sollten sowohl orthopädische Ursachen, ein spinaler Tumor als auch eine Infektion ausgeschlossen werden, obwohl diese Beschwerden, insbesondere bei Jugendlichen, nicht selten Folge verminderter körperlicher Aktivität sind (32, 33, 34, 36, 38, 39, 62). Diese Schmerzen sollten ebenfalls nicht unmittelbar mit der regelmäßigen Tätigkeit am Computer (Videospiele, Facebook etc.) oder dem passiven Sitzen vor dem Fernseher begründet werden, denn diese - wenn auch anamnestisch bestätigten - Tätigkeiten korrelierten bisher im Rahmen verschiedener

Studien nicht mit der Entstehung muskuloskelettaler Schmerzen in dieser Altersgruppe (15, 66, 67).

B Körperliche Untersuchung

Unabhängig davon, welche Verdachtsdiagnose aufgrund der Anamnese besteht, soll bei der Erstkonsultation eine komplette körperliche Untersuchung (mit neurologischer, Muskel- und Gelenkuntersuchung) erfolgen, denn sie trägt entscheidend zur weiteren Differenzierung zwischen mechanischer, schmerzverstärkender oder systemischer Natur der Schmerzsymptomatik bei (13, 14, 57-59).

Grundsätzlich gilt:

1. Bei einem Patienten mit frischem Trauma bzw. Verdacht auf eine Fraktur soll die Untersuchung auf Durchblutung, Motorik, Sensibilität und die Betrachtung einer Fehlstellung reduziert sein. Typische Frakturzeichen wie Fehlbeweglichkeit und Krepitation sollen nicht geprüft werden.

2. Bestimmte Symptome bei Patienten mit muskuloskelettalen Schmerzen weisen auf eine systemische Grunderkrankung hin und sollten als Alarmsignale interpretiert werden. Dazu gehören folgende Hautveränderungen (2, 9, 10, 51-53, 64):

- *Gottron-Papeln bei Dermatomyositis*
- *Café au lait-Flecken beim McCune-Albright Syndrom*
- *Erythema marginatum beim (seltenen) akuten rheumatischen Fieber*
- *kleinfleckiges, blassrotes Exanthem auf Oberkörper und Oberschenkeln bei systemischer Form der JIA*
- *palmoplantare Pustulose bei NBO*
- *Schmetterlingserythem beim SLE*
- *Blässe bei einer (Tumor- oder Infekt-) Anämie.*

Auch sollte immer untersucht werden, ob eine Beteiligung von weiteren Organen, wie z.B. eine *Hepatosplenomegalie*, *Lymphadenopathie* oder *neurologische Defizite* vorliegen, die ein wichtiger Hinweis auf das Vorliegen einer Systemerkrankung sein können (2, 9, 11, 29, 30) (Tab. 3-5; rote Algorithmuspfade).

B1) Allgemeinzustand (AZ)

Es handelt sich um eine Beurteilung der physischen, emotionalen und psychischen Gesamterscheinung des Kindes oder Jugendlichen, die subjektiv vom Untersucher und basierend auf dessen Erfahrungen erhoben wird. Ein Kind mit muskuloskelettalen Schmerzen und unbeeinträchtigtem Allgemeinzustand sollte weniger Beunruhigung erzeugen als ein Patient mit Malaise.

B2) Gelenk-/Muskeluntersuchung

Die muskuloskelettale Untersuchung soll insbesondere die

- Bestimmung von Extremitätenlängen
- Funktionsprüfung von sowohl betroffenen als auch benachbarten Gelenken (diese Untersuchung soll bei Patienten nach Trauma/mit Verdacht auf eine Fraktur eingeschränkt sein, s. o.)
- Evaluation von Muskelumfang, Muskelkraft, Gangbild und Wirbelsäule
- Identifikation von schmerzhaften Druckpunkten („tender points“) (bei Trauma-Anamnese nur Inspektion, keine Palpation)

beinhalten und dadurch u.a. zur Differenzierung zwischen muskuloskelettalen Schmerzen beitragen, die entweder durch Beinlängendifferenzen (z. B. idiopathisch, posttraumatisch oder bei Klumpfuß) oder Myositiden oder Arthritiden verursacht sein können. Beinlängendifferenzen gehen oft mit *Hüft- und/oder Knieschmerzen* einher. Spezifische Zeichen einer Arthritis sind insbesondere *lokale Entzündungszeichen*, sowie eine *eingeschränkte Gelenkfunktion mit Schonhaltung oder Flexionshaltung* (31, 39) (s. H; Tab. 5; roter Algorithmuspfad). Septische Arthritiden gehen oft mit einer *Pseudoparalyse*, chronische nicht selten mit Gelenkkontrakturen und lokaler Muskelatrophie einher. Schmerzhaftes Muskel- und Sehnenansätze ohne zusätzliche körperliche Auffälligkeiten weisen auf ein Fibromyalgiesyndrom hin (s. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad).

Es wird empfohlen, die Gelenkbeweglichkeit (außer bei Verdacht auf ein zugrundeliegendes Trauma) zur Reproduzierbarkeit im Verlauf sowie zur Vereinheitlichung der von verschiedenen Untersuchern erhobenen Befunde dem Standard entsprechend nach der Neutral-Null-Methode zu dokumentieren. Das ermittelte Bewegungsausmaß eines Gelenkes sollte dann sowohl mit dem physiologischen Bewegungsausmaß ("range of motion, rom") als auch mit dem der (nicht erkrankten) Gegenseite verglichen werden. Die Untersuchungsbögen aus der Erwachsenenorthopädie sind auch in der

Kinderorthopädie gebräuchlich. Standarduntersuchungsbögen (Messblatt obere Extremität / Messblatt untere Extremität) finden sich unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Neutral-Null-Methode>.

C. Labordiagnostik

Bei pädiatrischen Patienten mit muskuloskelettalen Schmerzen und sowohl in der Anamnese (s. A) als auch während der körperlichen Untersuchung (s. B) erhobenen deutlichen Hinweisen auf eine mechanische bzw. traumatische Genese (s. E, Tab. 1; blauer Algorithmuspfad) bzw. ausgeschlossenen somatischen Korrelat können Diagnosestellung und Management der zugrundeliegenden Erkrankung meist ohne eine Labordiagnostik erfolgen (45). Als Ausnahme soll das Fibromyalgiesyndrom berücksichtigt werden (s. F, Tab. 2; grüner Algorithmuspfad).

Muskuloskelettale Schmerzen mit Verdacht auf eine zugrundeliegende systemische Erkrankung (s. G-I, Tab. 3-5; rote Algorithmuspfade) bedürfen einer labordiagnostischen Abklärung. Dabei sollten besonders folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Ein kostspieliges "Rheumascreening" wie die Bestimmung von antinukleären Antikörpern (ANA), Rheumafaktor (RF) und dem humanen Leukozytenantigen B27 (HLA-B27)) ist obsolet (11, 15, 64, 69, 70). Diese Untersuchungen sollten erst dann eingesetzt werden, wenn eine rheumatologische Genese der Schmerzsymptomatik anamnestisch und klinisch eindeutig ist, das heißt, nachdem eine infektiöse oder onkologische Ätiologie ausgeschlossen wurde. Wichtige weiterführende Informationen liefern in diesem Zusammenhang das Blutbild mit Differenzialblutbild, die Bestimmung von C-reaktivem Protein (CRP), Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG), Laktat-Dehydrogenase (LDH), Kreatinin und Harnsäure (2, 9, 10, 11, 14).
- Eine *erhöhte Laktat-Dehydrogenase (LDH)* im Serum kann - auch bei fehlenden Blutbildveränderungen - einerseits mit einer rheumatischen Erkrankung, andererseits mit einem Malignom assoziiert sein (36). Letzteres soll vor der Diagnosestellung einer rheumatischen Erkrankung, ausgeschlossen werden (21, 22, 31, 32, 39).
- Ein *erhöhtes CRP in Kombination mit einer Leukozytose* im Blutbild eines Kindes mit akutem Auftreten der muskuloskelettalen Schmerzsymptomatik und mit klassischen Entzündungszeichen hingegen weist stark auf einen entzündlichen Prozess (septische Arthritis, Osteomyelitis) hin (H, Tab. 4; roter Algorithmuspfad) (29).

- *Subtile Veränderungen im Blutbild mit Differenzialblutbild*, wie beispielsweise die *Zytopenie nur einer einzigen Zellreihe* können auch bei *Fehlen von Blasten* das Frühstadium einer Leukämie anzeigen (21, 22, 24), insbesondere dann, wenn die Schmerzen anamnestisch hauptsächlich nachts auftreten und/oder von einer Zusatzsymptomatik und/oder einer Hepatosplenomegalie begleitet werden (2, 9, 11, 29, 30).
- Ein erniedrigtes Ferritin im Serum kann Hinweis auf eine Eisenmangelanämie als Ursache eines RLS sein (J, Tab. 6; violetter Algorithmuspfad) (50).

D. Bildgebende Diagnostik

Bei auffälligem körperlichem Untersuchungsbefund (blaue/rote Algorithmuspfade), bei einer Begleitsymptomatik oder pathologischen Laborwerten (rote Algorithmuspfade) soll weiterführend eine radiologische Diagnostik erfolgen.

- Die Nativröntgenaufnahme der symptomatischen Region in zwei Ebenen ist die Basis bei der bildgebenden Diagnostik. Bei einer Trauma-Anamnese sollen außerdem die benachbarten Gelenke abgebildet werden. Dabei soll berücksichtigt werden, dass die Sensitivität einer Röntgenaufnahme in bestimmten Regionen (z.B. Brustwirbelsäule, Beckenskelett) nicht ausreichend ist, um eine pathologische Knochenveränderung sicher auszuschließen. Bei begründetem Verdacht oder auffälligem/unschlüssigem Röntgenbefund sollte z.B. nach Konsultation mit Fachkollegen aus der (Kinder)-Traumatologie weiterführend eine Magnetresonanztomografie (MRT) erfolgen. Mittels *Nativröntgenaufnahmen* oder *MRT* der betroffenen Regionen lassen sich Veränderungen bei einer Fraktur (inklusive einer pathologischen Fraktur bei juvenilen Knochenzysten oder systemischen Skeletterkrankungen wie Osteomalazie oder Osteogenesis imperfecta), einem Osteoidosteom oder einem Malignom wie einem Osteosarkom, einer Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH), weniger einer Leukämie oder einem Lymphom durch jeweils typische radiologische Zeichen bestätigen (2, 9, 10, 11, 14, 71).
- Zur *Verlaufskontrolle* kann eine Nativ-Röntgenaufnahme in einer Ebene erfolgen, wie beispielsweise bei einer Ganzaufnahme der Wirbelsäule a.p. zur Vermessung des Cobb-Winkels bei einer Skoliose. Auch bei Vorliegen einer Hüftdysplasie ist die a.p.-Aufnahme zur Kontrolle der knöchernen Formgebung und/oder zur Messung des Pfannendachwinkels (Beckenübersicht) zur Verlaufsbeurteilung in der Regel ausreichend. Bei klinisch eindeutiger

Beinlängendifferenz > 1 cm ist zudem eine Ganzbein-Standaufnahme zur exakten Messung und Therapieplanung erforderlich.

- Die Sonografie kann als initiales Verfahren wichtige Hinweise auf die Ursache muskuloskelettaler Beschwerden liefern. Insbesondere bei der Beurteilung von Weichteil- und Gelenkprozessen kann sie hilfreich und bei traumatisch, entzündlich oder tumorös bedingten Veränderungen für das weitere Vorgehen in Diagnostik und Therapie wegweisend sein (z.B. Differenzierung subperiostaler Flüssigkeit wie Abszess oder Hämatom, Darstellung von Gelenkergüssen bei Coxitis fugax, Juveniler idiopathischer Arthritis) (72, 73). An den Extremitäten werden v.a. Linearsonden eingesetzt, im Bereich der Wirbelsäule wird je nach Kindesalter mit Linear- oder Sektorsonden gearbeitet (74, 75).
- *Weitere bildgebende Verfahren* sind hilfreich bei der Abklärung anderer Verdachtsdiagnosen. Ein MRT ist hoch sensitiv im Hinblick auf entzündliche Prozesse wie die subakute bakterielle epiphysäre Osteomyelitis (76) und ist vor allem bei unklarer Befundkonstellation indiziert. Die Computertomographie (CT) wird in Einzelfällen bei diagnostischen/therapeutischen Interventionen bzw. komplexen gelenknahen Frakturen eingesetzt (77-79).
- Durch eine *Echokardiographie* werden kardiale Begleitsymptome rheumatischer Erkrankungen (Klappenveränderungen, Perikarditis) frühzeitig erkannt und können entsprechend behandelt werden.

E. Nichtentzündliche, mechanisch verursachte muskuloskeletale Erkrankungen (1-17, 46, 47, 57, 71, 80-83)

1.) Typische Charakteristika (blauer Algorithmuspfad): belastungsabhängige, meist akut aufgetretene Schmerzen mit somatischem Korrelat bei gutem oder nur leicht reduziertem AZ

2.) Tabelle 1: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe nichtentzündlicher, mechanisch verursachter muskuloskelettaler Erkrankungen

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/ Leitsymptome	Zusatzinformationen	Diagnosestellung	Vorgehen/Therapie
Fraktur (Fx)	- anamnestisch: klarer Unfallhergang - sichere Fx-Zeichen: <ul style="list-style-type: none"> • sichtbare Fehlstellung • offene Fraktur - unsichere Fx-Zeichen: <ul style="list-style-type: none"> • Schwellung • Druckschmerz • Funktionseinschränkung - altersabh. Charakteristika: a) hinkendes Kleinkind mit Schienbeindruckschmerz: ⇒ distale Tibiaschaft-Fx? (häufigste)	Cave: - Misshandlung <i>(bei Verdacht: bildgebende Diagnostik!)</i> AWMF-Leitlinie http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/064-014l_S1_Verdacht_auf_Misshandlung_Bildgebende_Diagnostik_2013-03_01.pdf	- klinisch - radiologisch - Nativ-Röntgen mit angrenzenden Gelenken in 2 Ebenen [a), b), c)] - Röntgenkontrolle, MRT bei unklarem Röntgenbefund - CT bei komplexen Frakturen	- traumatologisch ⇒ umgehend Vorstellung in Notfallambulanz

	<p>Tibia-Fx bei Kindern, so genannte "Toddler-Fraktur")</p> <p>b) hinkendes Klein-/Schulkind mit Druckschmerz über einer Epiphyse: ⇒ Salter-Harris-Fx? (seltene Fx der langen Röhrenknochen, immer Trauma-Anamnese)</p> <p>c) Jugendliche(r) mit akuten Rückenschmerzen bei Hebebewegungen: ⇒ Apophysenring-Fx?</p>			
Gelenkhypermobilität	<ul style="list-style-type: none"> - meist Schulkinder vor und Mädchen in der Pubertät - Schmerzen hauptsächlich nach körperlicher Aktivität - oft asthenischer Habitus - pathologische Überstreckbarkeit verschiedener Gelenke 	<p>Daran denken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potenziell zugrundeliegende Kollagenosen (Ehlers-Danlos-/Marfan-Syndrom) 	- klinisch	<ul style="list-style-type: none"> - konservativ [Physiotherapie (isometrischer Muskelaufbau)]
Patellofemorale Dysfunktion <i>(z. B. bei Chondromalacia patellae, kongenitalen Synovialfalten)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Knieschmerzen (meist retropatellär und beim Treppensteigen/-herabgehen) - positives Patellazeichen - häufig assoziiert mit Genua valga 	<p>Differenzialdiagnosen</p> <p>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aseptische Knochennekrosen (M. Osgood-Schlatter (s.u.) 	<p>- klinisch</p> <p>- radiologisch (z.B. Sonografie zur Gelenkbeurteilung, ggf. MRT zur Frage der Synovialfalte)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - konservativ [Physiotherapie (isometrischer Aufbau des M. quadriceps femoris); gegebenenfalls niedrigdosiert Analgetika] - ggf. chirurgisch/orthopädisch ⇒ Konsultation in Spezialambulanz

		- Osteochondrosis dissecans des Kniegelenks (s.u.)		
Osteochondrosis dissecans (Femur/Knie/Talus/Sprunggelenk)	- besonders ältere, meist agile und sportlich aktive Kinder (insbesondere Laufsportarten) - chronische Knie-und / oder Sprunggelenksschmerzen bei oder nach Belastung ohne eindeutige Lokalisationsangabe - keine oder diskrete Ergussbildung - keine typischen, pathognomonischen Symptome - keine reproduzierbaren Schmerztests - oft blockierte Gelenkfunktion aufgrund eingeklemmter Gelenkmaus	Differenzialdiagnosen : - Malignom (s.G., Tab. 3) - chronische Osteomyelitis - aseptische Knochennekrosen (Mm. Osgood-Schlatter, s.u.)	radiologisch (Nativ-Röntgen des Gelenks in 2 Ebenen; MRT)	- konservativ - operativ (abhängig von Initialbefund und Ansprechen auf konservative Therapie) ⇒ Konsultation in kinderorthopädischer oder kinderchirurgischer Spezialambulanz
Überbeanspruchung	- ältere Kinder/Jugendliche mit lokalisierten Schmerzen nach sportlicher Aktivität, z.B.: a) Rückenschmerzen ⇒ Spondylolyse?	Differenzialdiagnosen : - Malignome (s. G., Tab. 3) - aseptische Knochennekrosen (Mm.	- klinisch [a), b), c), d)] - radiologisch [a)] (Nativröntgen in 2 Ebenen; alternativ MRT; Sonografie [b), c), d]); ggf.	- individuell (orthopädisch/chirurgisch/traumatologisch/neurochirurgisch, Physiotherapie, Schonung) ⇒ Konsultation in Spezialambulanz

	<p>⇒ Bandscheibenprolaps? b) Ellenbogenbeschwerden und Druckschmerzhaftigkeit der Ansätze von Unterarmbeugern/-streckern: ⇒ Epikondylitis? c) Kniebeschwerden: ⇒ Bandverletzung? d) (beidseitige) Schmerzen in der Ferse ⇒ Sever's Krankheit (Calcaneale Apophysitis)?</p>	<p>Osgood-Schlatter, Panner, Scheuermann, Köhler, Kienböck, s.u.) - Osteomyelitis (s. H., Tab.4)</p>	<p>MRT [a-d]] zur Therapieentscheidung;</p>	
<p>Coxitis fugax (Transiente Synovitis/"Hüftschnupfen")</p>	<p>- hinkendes Klein-/Schulkind (5.-6. Lebensjahr) mit Schmerzen in Leiste und/oder Knie - kurze Anamnese (< 3 Wochen) - anamnestisch oft viraler Infekt der oberen Luftwege - eingeschränkte Hüftrotation - Spontanremission nach etwa 2-3 Wochen</p>	<p>- Spontanremission nach etwa 2 Wochen Differenzialdiagnosen : - bakterielle Coxitis (s. H., Tab.4) - M. Legg-Calvé-Perthes (s.o.) - JIA (s. I., Tab. 5)</p>	<p>radiologisch Hüftsonographie zur Beurteilung der Femurkapseldistanz bzw. zur Differenzialdiagnostik bei persistierenden Beschwerden; MRT bei persistierenden Beschwerden zum Ausschluss anderer Ursachen</p>	<p>- konservativ (gegebenenfalls niedrig dosiertes Antiphlogistikum) -</p>
<p>M. Perthes (M. Legg-Calvé-Perthes – aseptische Nekrose der Hüftkopfeiphyse beim Kind)</p>	<p>- hinkendes Klein-/Schulkind (5.-6. Lebensjahr) mit Schmerzen in Leiste und/oder Knie</p>	<p>Differenzialdiagnosen : - Coxitis fugax</p>	<p>radiologisch (Beckenübersicht u. Lauenstein; MRT) ⇒ die frühe radiologische</p>	<p>- konservativ - operativ (abhängig von Initialbefund und Ansprechen auf konservative</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - lange Anamnese (> 3 Wochen) - betrifft bei 10% der Kinder auch das kontralaterale Bein - beginnende Atrophie der Glutäal- und Oberschenkelmuskulatur - positives Viererzeichen 	<ul style="list-style-type: none"> - septische Arthritis - epiphysäre Dysplasien (insbesondere Typ Meyers) 	<p><i>Diagnose sollte mittels MRT erfolgen. Erst bei Bestehen der Erkrankung über 6-8 Wochen ist sie im Nativ-Röntgen (z.B. Lauenstein) zu erkennen</i></p>	<p>Therapie) ⇒ Konsultation in kinderorthopädischer Spezialambulanz</p>
<p>Epiphysiolyisis Capitis Femoris (ECF)</p>	<p>- <i>hinkendes älteres Kind/Jugendliche(r) (10-14 J., oft übergewichtig)</i></p> <p>a) <i>ECF acuta</i>: plötzlicher, schmerzhafter Stich in der Leiste, danach Bein in schmerzhafter Flexions- und Außenrotationsstellung</p> <p>b) <i>ECF lenta</i>: chronischer, persistierender Schmerz, diffus oder in Knie und/oder Oberschenkel, Bein verkürzt und außenrotiert</p> <ul style="list-style-type: none"> - positives Drehmann-Zeichen <p>c) <i>ECF "acute on chronic"</i>: seit Wochen Beschwerden, plötzliche Verstärkung (Abrutsch) nach Bagatelltrauma</p>	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - akute Hüftkopfnekrose (8-10%) - langfristig Deformierung des Hüftkopfes und Arthrose <p>Differenzialdiagnosen</p> <p>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coxitis fugax (s.o.) - M. Legg-Calvé-Perthes (s.o.) 	<p>radiologisch</p> <p><i>(Nativ-Röntgen: Beckenübersicht, betroffene Hüfte in Lauenstein-Projektion, und Gegenseite zum Ausschluss bilateraler Epiphysiolyisis)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - chirurgisch <p>⇒ umgehend Einweisung</p>

<p>M. Osgood-Schlatter <i>(aseptische Osteonekrose der Tuberositas Tibiae)</i></p>	<p>- häufigste Ursache für Knieschmerzen bei älteren Kindern/Jugendlichen (10-14 J., meist sportlich aktiv)</p> <p>- Knieschmerzen bei Belastung, Anspannen der Oberschenkelmuskulatur, Druck auf Schienbeinrand unterhalb der Patella</p> <p>- Besserung in Ruhe</p>	<p>Differenzialdiagnosen</p> <p>:</p> <p>- patellofemorale Dysfunktion (s.o.)</p> <p>- Epiphysiolysis capitis femoris lenta (s.o.)</p> <p>Ursache:</p> <p>- Überbeanspruchung (s.o.)</p>	<p>- klinisch</p> <p>- radiologisch <i>(Nativröntgen in 2 Ebenen; ggf. MRT, ggf. Sonografie)</i></p>	<p>- konservativ</p>
<p>M. Panner <i>(juvenile aseptische Osteonekrose des Capitulum Humeri)</i></p>	<p>- Schulkinder und Jugendliche (meist sportlich aktiv)</p> <p>- Druck- und Belastungsschmerzen im radialen Bereich des Ellenbogengelenks</p> <p>- Besserung in Ruhe</p>	<p>Differenzialdiagnosen</p> <p>:</p> <p>- Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenks (s.o.)</p> <p>Ursache:</p> <p>- Überbeanspruchung (s.o.)</p>	<p>- klinisch</p> <p>- radiologisch <i>(Nativröntgen in 2 Ebenen; ggf. MRT)</i></p>	<p>- konservativ</p>
<p>M. Köhler <i>(aseptische Osteochondronekrose des Os naviculare)</i></p>	<p>- Schulkinder und Jugendliche (meist sportlich aktiv)</p> <p>- Vor- bzw. Mittelfußschmerzen bei Belastung</p> <p>- Schonhinken</p>	<p>Cave:</p> <p>Arthrose</p>	<p>- klinisch</p> <p>- radiologisch <i>(Nativröntgen in 2 Ebenen)</i></p>	<p>- konservativ</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Belastung des äußeren Fußrandes - Schwellung des Vorfußes - Schmerzen bei der Fußabrollbewegung - Kontrakturen der Zehen 			
M. Scheuermann	Jugendliche(r) mit lumbalen Rückenschmerzen, Kyphose	Differenzialdiagnosen : - Malignome (s. G., Tabelle 3) - Überbeanspruchung (s.o.)	- klinisch - radiologisch <i>(Nativröntgen mit seitlicher Wirbelsäulenaufnahme; ggf. MRT zur Differenzierung)</i>	- konservativ (Physiotherapie, gegebenenfalls Orthesen) ⇒ Konsultation/Einweisung in Spezialambulanz
Osteoidosteom	- mehr Jugendliche als Kinder - nächtliche Schmerzattacken in den Beinen und/oder der Wirbelsäule - gutes Ansprechen auf nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) - Spontanremissionen sind beschrieben	Differenzialdiagnosen : - andere gutartige Tumoren (z.B. aneurysmatische Knochenzyste, Osteoblastom, Chondroblastom, Fibrom) - Malignome (s. G., Tab.3) - bakterielle Infektion (s. H., Tab.4)	radiologisch <i>(Nativ-Röntgen; MRT mit Kontrastmittel, CT zur Therapieplanung, Knochenszintigraphie)</i>	Konsultation in Spezialambulanz bzgl. folgender Therapieoptionen: - chirurgisch: Exstirpation - radiologisch: Thermo-/Laserkoagulation - medikamentös mit NSAR ⇒ <i>chirurgische Exstirpation und radiologische Ablation sind in etwa gleichwertig. Die Wahl des einzelnen radiologischen Verfahrens richtet sich eher nach der Verfügbarkeit. Eine histologische Diagnosesicherung (ggf. im Einzelfall indiziert) ist nur durch Biopsie/Exstirpation möglich.</i>

		- NBO (s. I., Tab.5)		
Beinlängendifferenz	- Knie- und/oder Hüftschmerzen	- idiopathisch - posttraumatisch - bei Klumpfuß	- klinisch - radiologisch <i>(Nativ-Röntgen der symptomatischen Region- a.p.; bei eindeutiger Differenz > 1 cm ausserdem Ganzbein- Standaufnahme)</i>	⇒ Konsultation kinderorthopädische/ kinderchirurgische Spezialambulanz

F. Schmerzverstärkungssyndrom (1-17, 40-45, 48-50, 57-60, 84)

1.) Typische Charakteristika (grüner Algorithmuspfad): chronische muskuloskelettale Schmerzen ohne somatisches Korrelat

2.) Tabelle 2: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe "Schmerzverstärkungssyndrom":

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/ Leitsymptome	Zusatzinformationen	Diagnosestellung	Vorgehen/Therapie
Juveniles Fibromyalgiesyndrom	<ul style="list-style-type: none"> - meist jugendliche Mädchen - oft positive Familienanamnese - chronische, idiopathische, starke, multifokale Muskelschmerzen seit mehr als 6 Monaten (<i>insbesondere bei Palpation von definierten Druckpunkten: „tender points“</i>) - häufig vegetative/funktionelle Begleitsymptomatik (<i>z.B. Wetterfühligkeit, Ängstlichkeit, Colon irritabile</i>) - bis auf o.g. Druckpunkte (hinweisend, nicht beweisend) 	<p>Differenzialdiagnosen</p> <p>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Somatisierungsstörung nach Missbrauch - Restless Legs Syndrom (<i>s. J, Tab. 6</i>) 	<p>- labordiagnostisch (Ausschluss einer Entzündung, einer Stoffwechselerkrankung oder eines Eisenmangels)</p> <p>- klinisch (incl. psychologische Evaluation gemäß a) Depressionsinventar für Kinder- und Jugendliche (DIKJ)“ - “Angstfragebogen für Schüler (AFS)”,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - konservativ/interdisziplinär (<i>psychologisch, verhaltenstherapeutisch, gegebenenfalls Antidepressiva</i>) ⇒ Konsultation Spezialambulanzen - Follow-Up

	unauffällige körperliche Untersuchung - lang anhaltende Problematik		b) AWMF-Leitlinie http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/041-004.html	
Benigne nächtliche Beinschmerzen	<ul style="list-style-type: none"> - <i>meist Klein-/Grundschul Kinder</i> - starke, abendliche/nächtliche, über > 3 Monate rezidivierende Gliederschmerzen (meist Schienbeine und Waden, beidseits) mit beidseitigen, oft auch wechselseitigen Beschwerden sowie schmerzfreien Intervallen (Tage bis Wochen) - unauffällige körperliche Untersuchung - keine Begleitsymptomatik - selbstlimitierender Verlauf 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - NBO (<i>s. I., Tab.5</i>) - gutartige Tumoren (z.B. Osteoidosteom, aneurysmatische Knochenzyste, Osteoblastom, Chondroblastom, Fibrom) (<i>s. E., Tab.1</i>) - Restless-Legs-Syndrom (<i>s. J., Tab. 6</i>) 	klinisch	<ul style="list-style-type: none"> - konservativ [Beruhigendes, aufklärendes Gespräch (Patient und Angehörige), gegebenenfalls niedrigdosierte Schmerztherapie] - Follow-Up

G. Malignom (20-39)

1.) Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad-G): akute oder chronisch-progrediente muskuloskeletale Schmerzen mit Begleitsymptomatik (z.B. Symptomprogredienz, Anämie, Blutungszeichen, multiple Organbeteiligung)

2.) Tabelle 3: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe Malignome:

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/ Leitsymptome	Zusatzinformationen	Diagnosestellung	Vorgehen/Therapie
Akute lymphoblastische Leukämie (ALL) (www.kinderkrebsinfo.de/ALL) Akute myeloische Leukämie (AML) (www.kinderkrebsinfo.de/AML)	- ALL: meist Kinder zwischen dem 1. und 5. Lebensjahr - AML: Kleinkinder und ältere Kinder - Zytopenie (oft subtil, i.e. nur eine Zellreihe betreffend, im Frühstadium oft keine Blasten im Blutbild) - erhöhte Laktatdehydrogenase (LDH) - Zusatzsymptomatik (s. B) - diffuse Schmerzen häufig nachts	Cave: - häufigste maligne Erkrankung bei Kindern und Jugendlichen - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose AWMF-Leitlinie ALL http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/025-014.html AWMF-Leitlinie AML	- klinisch - labordiagnostisch (s. C) - zytologisch oder bioptisch (Knochenmarksuntersuchungen in Spezialklinik) - histologisch (nach Einweisung in Spezialklinik)	umgehend Einweisung in Spezialklinik*

* s. Liste der innerhalb der nationalen Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie/Hämatologie (GPOH) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über: www.kinderkrebsinfo.de/kliniken

	- Blutungszeichen	http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-031l_S1_Akute_myeloische_Leuk%C3%A4mie_im_Kindesalter_2013-02.pdf Differenzialdiagnosen: - Osteoidosteom (benigner Tumor der Diaphyse) (s. E, Tab.1) - (sub-) akute bakterielle Osteomyelitis (s. H, Tab.4) - NBO (s. I, Tab5)		
Osteosarkom (www.kinderkrebsinfo.de/Osteosarkom_Kurzinfo)	- Alter: meist ≥ 10 J. - häufigste Lokalisation: Metaphyse der langen Röhrenknochen (meist Knie)	Cave: - häufigster maligner Knochentumor bei Kindern und Jugendlichen	- klinisch - labordiagnostisch (s. C) - radiologisch (entsprechend Leitlinie: Röntgen und MRT in	umgehend Einweisung in Spezialklinik*

* s. Liste der innerhalb der nationalen Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie/Hämatologie (GPOH) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über: www.kinderkrebsinfo.de/kliniken

		<p>- bei inadäquater Behandlung infauste Prognose</p> <p>AWMF-Leitlinie verfügbar über:</p> <p>http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-0051_S1_Osteosarkome_2011-04_01.pdf</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidosteom (benigner Tumor der Diaphyse) (s. E., Tab.1) - anderer maligner Knochentumor - (sub-)akute bakterielle Osteomyelitis (s. H., Tab.4) - NBO (s. I., Tab5) 	<p><i>Kollaboration mit/nach Einweisung in Spezialklinik)</i></p>	
<p>Ewing-Sarkom (www.kinderkrebsinfo.de/E</p>	<p>- Alter: meist ≥ 10 J.</p> <p>- häufige Lokalisation: Becken,</p>	<p>Cave:</p> <p>- zweithäufigster</p>	<p>- klinisch</p> <p>- labordiagnostisch</p>	<p>umgehend Einweisung in Spezialklinik*</p>

* s. Liste der innerhalb der nationalen Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie/Hämatologie (GPOH) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über: www.kinderkrebsinfo.de/kliniken

<p>wing-Sarkom_Kurzinfo</p>	<p>Diaphysen der langen Röhrenknochen (z.B. Femur, Tibia)</p>	<p>maligner Knochentumor bei Kindern und Jugendlichen - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose AWMF-Leitlinie: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-006.pdf Differenzialdiagnosen: - Osteoidosteom (s. E., Tab.1) - anderer maligner Knochentumor - (sub-) akute bakterielle Osteomyelitis (s. H., Tab.4) - NBO (s. I., Tab. 5)</p>	<p>(s. C) - radiologisch (entsprechend Leitlinie: Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in Spezialklinik) - histologisch (nach Einweisung in Spezialklinik)</p>	
<p>Weichteilsarkom (www.kinderkrebsinfo.de/Ewing-Sarkom_Kurzinfo)</p>	<p>- jede Altersgruppe - tast-/sichtbare Weichteilschwellung (schmerzhaft oder indolent)</p>	<p>Cave: - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose Differenzialdiagnosen: - Weichteilabszess</p>	<p>- klinisch - labordiagnostisch (s. C.) - radiologisch (entsprechend Leitlinie Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach</p>	<p>umgehend Einweisung in Spezialklinik</p>

		<p>- gutartiger Weichteiltumor</p> <p>AWMF-Leitlinie verfügbar über:</p> <p>http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-007l_S1_Weichteilsarkome_01.pdf</p>	<p>Einweisung in Spezialklinik</p> <p>- histologisch (nach Einweisung in Spezialklinik)</p>	
<p>Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH)</p> <p>(Informationsseiten der Internationalen Histiozytose-Gesellschaft: https://www.histio.org/)</p>	<p>a) schmerzhafte, Weichteilschwellungen, pathologische Frakturen ⇒ Skelettbefall (80%)</p> <p>b) chronisch purulente Otitis, Zahnverlust, Diabetes insipidus, Exophthalmus ⇒ Befall des Schädelknochens (eosinophiles Granulom; etwa 40%)</p> <p>c) noduläre Hautläsionen, oder diffuse makulopapulöse Exantheme, Krustenbildung an Kopfhaut, Stamm, Windelbereich ⇒ Hautbefall (> 30%)</p>	<p>AWMF-Leitlinie</p> <p>http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/025-015.html</p>	<p>- klinisch</p> <p>- labordiagnostisch (s. C.)</p> <p>- radiologisch (entsprechend Leitlinie Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in Spezialklinik)</p> <p>- histologisch (nach Einweisung in Spezialklinik)</p>	<p>umgehend Einweisung in Spezialklinik</p>

	d) Panzytopenie			
--	-----------------	--	--	--

H. Bakterielle Infektion (1-17, 60, 62, 76)

1.) **Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad-H):** Akute, lokalisierte muskuloskelettale Schmerzen mit Begleitsymptomatik (z.B. hohes Fieber, klassische Entzündungszeichen)

2.) **Tabelle 4: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe "bakterielle Infektion"**

Diagnosen	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/ Leitsymptome	Zusatz- informationen	Diagnosestellung	Vorgehen/Therapie
Akute bakterielle Arthritis/(multifokale) Osteomyelitis/ Diszitis	<ul style="list-style-type: none"> - fulminant und akut auftretende, lokalisierte Knochen- oder Gelenkschmerzen - stark schmerzhaft - Bewegungseinschränkung/-unfähigkeit (z.B. Verweigerung des Auftretens) - hohes Fieber - klassische Entzündungszeichen (Rubor, Dolor, Calor, Tumor, Functio laesa) - Pseudoparalyse 	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sepsis - keine Antibiotikatherapie vor Abnahme einer Blut-/Gewebekultur - keine Glukokortikoide vor Ausschluss Malignom Endokarditis?) <p>AWMF-Leitlinien: http://www.awmf.org/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - klinisch - labordiagnostisch (s. C.: Leukozytose, erhöhte BSG, erhöhtes CRP, Antistreptolysin-Titer +, Keimnachweis in Blut- /Gewebekultur/Tuberkulo sediagnostik) - radiologisch (Sonografie, MRT, CT) - mikrobiologisch nach Gelenkpunktion, 	<ul style="list-style-type: none"> - Antibiotikatherapie (nach Abnahme einer Blut-/Gewebekultur) - zur Abklärung Einweisung in Kinderklinik - bei klinischem Verdacht auf Sepsis umgehend Einweisung in Kinderklinik/ Kinderchirurgie

	- anamnestisch bakterielle Infektion, Fremdkörperinokulation in der unmittelbaren Vergangenheit	uploads/tx_szleitlinien/012-010_S1_Bakterielle Gelenkinfektionen_05-2008_05-2013.pdf http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/027-054.html Differenzialdiagnosen: Malignome (s. G., Tab. 3)	Knochenbiopsie	
Subakute bakterielle Osteomyelitis	- meist dia-, selten metaphysär - intermittierend auftretende Schmerzen, teilweise mit Gelenkschwellungen und mäßiger Bewegungseinschränkung - anamnestisch fieberhafter (meist viraler) Infekt (z.B. der oberen Luftwege) in der unmittelbaren Vergangenheit - langsam-progredienter Verlauf ohne Therapie - benigner Verlauf bei frühzeitiger antibiotischer Therapie	benigner Verlauf bei frühzeitiger antibiotischer Therapie Differenzialdiagnosen: - Osteoidosteom (s. E., Tab.1) - maligner Knochentumor (s. G., Tab.3) - LCH (s. G. Tab.3) - Tuberkulose - Pilzinfektion	- radiologisch (MRT hoch sensitiv, ggf. Ganzkörper-MRT) - mikrobiologisch nach Gelenkpunktion/Knochenbiopsie ⇒ klinische Symptomatik und Laborparameter unspezifisch	- antibiotische - ggf. chirurgische Therapie

	- selten Malaise oder beunruhigende Begleitsymptomatik			
--	---	--	--	--

I. Rheuma und nicht-bakterielle Osteomyelitis (1-17, 57, 61, 63-65, 68, 85, 86)

1.) Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad-I): Chronisch verlaufende, meist bei Belastung abnehmende muskuloskeletale Schmerzen in mindestens einem Gelenk mit Morgensteifigkeit, typischen Hautveränderungen und Charakteristika für Entzündung und Chronifizierung

2.) Tabelle 5: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe rheumatischer Erkrankungen

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/ Leitsymptome	Zusatzinformationen	Diagnosestellung	Vorgehen/Therapie
Akutes rheumatisches Fieber	- selten - <i>meist Schulkinder</i> - wandernde Polyarthritits 2-3 Wochen nach Streptokokkenangina - Erythema marginatum - subkutane Knoten	Cave: - Karditis - Chorea - Übergang in Streptokokkeninfektion-assoziierte Arthritis (bei Therapieresistenz, i.e. keine Rückläufigkeit der Arthritis nach 5 Tagen)	- klinisch nach Jones-Kriterien - labordiagnostisch <i>(s. C.: erhöhtes CRP, Nachweis einer vorangegangenen Streptokokkeninfektion: Rachenabstrichkultur +, Streptokokkenantigen-Schnelltest +, Antistreptolysin-Titer +)</i>	- antiphlogistisch - Physiotherapie - bei Komplikationen Einweisung in Kinderklinik mit Kinderrheumatologie*

* s. Landkarte der Lokalisationen der innerhalb der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über: <http://www.agkjr.de/landkartep.html>

		antiphlogistischer Therapie)	- radiologisch (Sonographie, ggf. MRT, ggf. Ganzkörper-MRT)	
Juvenile idiopathische Arthritis (JIA) (http://www.gkjr.de/infoa.html)	- chronische Arthritis (> 6 Wochen) in mindestens einem Gelenk nach Ausschluss anderer Ursachen - typische Hautveränderungen (kleinfleckiges Exanthem im Bereich von Brustkorb und Extremitäten) - asymptomatische Uveitis (10-30% der Patienten)	Cave: - Ausschlussdiagnose - erhöhte antinukleäre Antikörper (ANA) im Serum sind nicht JIA-spezifisch AWMF-Leitlinie http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-0201_S2K_Juvenile_Idiopathische_Arthritis_2011-10_02.pdf Differenzialdiagnosen: - Lyme-Erkrankung (s.u.) - Leukämie (s. G, Tab. 3) - Streptokokkeninfektion	- klinisch nach internationalen Kriterien (s. Informationsportal der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie: http://www.gkjr.de/infoa.html) - radiologisch (Sonographie, ggf. MRT, ggf. Ganzkörper-MRT)	- antiphlogistisch (Stufentherapie) - Physiotherapie - interdisziplinär (Kinder- und Jugendärzte, Kinder-/Jugendrheumatologen, -orthopäden, Physio-/Ergotherapeuten, Augenärzte) - JIA-Therapieleitlinie: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-0201_S2K_Juvenile_Idiopathische_Arthritis_2011-10_02.pdf - bei schweren Verläufen Einweisung in Spezialklinik*

* s. Landkarte der Lokalisationen der innerhalb der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über: <http://www.agkjr.de/landkartep.html>

		(s.o., s. H, Tab. 4) - Erkrankung der Blutplättchen (z.B. idiopathische thrombozytopenische Purpura, s. www.kinderblutkrankheiten.de/itp)		
Spondylarthropathien <i>(Reaktive Arthritis/Reiter-Syndrom Juvenile ankylosierende Spondylitis/M. Bechterew Arthritis bei Psoriasis Arthritis bei entzündlicher Darmerkrankung)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - oft positive Familienanamnese - typische klinische Trias: Arthritis (<i>mono- oder polyartikulär</i>), Enthesitis, HLA-B27+ a) <i>juvenile ankylosierende Spondylitis (M. Bechterew)</i>: meist junge Männer > 13 J. mit Rückenschmerzen und Uveitis b) <i>reaktive Arthritis/Reiter-Syndrom</i>: akute, asymmetrische Oligoarthritis der unteren Extremitäten mit schmerzhafter Iritis/Konjunktivitis, meist junge Männer > 13 J. nach gastrointestinalem Infekt oder non-gonokokkaler Urethritis c) <i>Psoriasisarthritis</i>: jedes Verteilungsmuster der Gelenkbeteiligung möglich, nur z.T. typische Hautveränderungen 		<ul style="list-style-type: none"> - klinisch - labordiagnostisch <i>(s. C: unspezifisch erhöhte Entzündungsparameter, oft HLA-B27+, ANA und RF oft negativ)</i> - radiologisch [a] <i>(Sonographie, MRT, ggf. Ganzkörper-MRT, Knochenszintigraphie)</i> - mikrobiologisch [b] <i>(z.B. Erregernachweis im Urethralabstrich)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - antiphlogistisch (Stufentherapie) - Physiotherapie - interdisziplinär (<i>Kinder- und Jugendärzte, Kinder-/Jugendrheumatologen, -orthopäden, Physio-/Ergotherapeuten, Augenärzte</i>) - bei Verdacht Vorstellung in kinderrheumatologischer Ambulanz?

	d) Arthritis bei entzündlicher Darmerkrankung (<i>M. Crohn, Colitis ulcerosa</i>): chronische Bauchschmerzen, Wachstumsstörungen, Gewichtsverlust akute (rote, symptomatische) Uveitis			
Kollagenosen (Systemischer Lupus erythematoses (SLE))	- symmetrische Arthritis - typisches Schmetterlingserythem schmerzlose Mukositis, Lymphadenopathie, neurologische Symptome, Nephritis	Cave: - niedrige/absinkende Komplementfaktoren (C3, C4) im Serum: Vorboten einer Nierenbeteiligung	- klinisch - labordiagnostisch (s. C: Zytopenie bei 70%, hohe ANA-Titer, anti-Doppelstrang-DNS-Antikörper bei 73%, Anti-Kardiolipin-Antikörper bei bis zu 65%, Anti-Smith-Antikörper bei etwa 30%, bis zu 80% mit Nierenbeteiligung (Hämaturie, Proteinurie)	- umgehend Überweisung zu einem Kinderrheumatologen - langfristig interdisziplinär (Kinder- und Jugendärzte, Kinder-/Jugendrheumatologen, -orthopäden, Physio-/Ergotherapeuten, Augenärzte)
Lyme-Arthritis (Borreliose Stadium III)	- episodische oder chronisch verlaufende Mono-/Oligoarthritis (meist Knie-, Sprung-, Ellenbogengelenke) Monate bis Jahre nach einer Borreliose		- klinisch - labordiagnostisch (Borrelienantikörper im Serum/Gelenkpunktat)	- antibiotisch (systemisch) - antiphlogistisch
Nicht-bakterielle Osteomyelitis (NBO)	- insgesamt selten (1 : 1.000.000 Kinder und Jugendliche) - betrifft meist Schulkinder (im	Cave: - inflammatorischer Prozess, meist im Bereich	- mikrobiologisch und histologisch nach Biopsie	- nicht steroidale Antiphlogistika - ggf. Kortikosteroide, Biophosphonate, Sulfasalazin

	<p>Durchschnitt etwa 11. Lebensjahr)</p> <ul style="list-style-type: none"> - trotz Behandlung rezidivierende, uni- oder multifokale (oft nächtliche) Knochenschmerzen meist im Bereich der unteren Extremitäten, des Schultergürtels, Beckens und/oder der Wirbelsäule - Gelenkbeteiligung/Beteiligung anderer Organe (<i>Uveitis, palmoplantare Pustulose, Psoriasis, Akne conglobata, chronisch-entzündliche Darmerkrankung</i>) - Symptomatik oft überlappend mit Enthesitis oder Psoriasis-Arthritis (s.o.) 	<p>der Metaphysen, mit JIA/Enthesitis/Psoriasis-Arthritis (s.o.) assoziierter, fraglich bakterieller (<i>Propionibacterium acnes</i>) Ätiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Erwachsenen als "SAPHO-Syndrom" beschrieben (<i>Synovitis, Akne, Pustulose, Hyperostose, Osteitis</i>) - zahlreiche historische Bezeichnungen: (<i>chronisch sklerosierende Osteomyelitis, kondensierende Osteitis, Sklerose und Hyperostose, primäre chronische Osteomyelitis, pustulöse Arthroosteitis</i>) <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidsteom (s. E., Tab.1) - Malignom (s. G., Tab.3) - subakute bakterielle Osteomyelitis (s. H., Tab.4) 	<p>⇒ klinische Symptomatik, Laborparameter oft unspezifisch</p> <ul style="list-style-type: none"> - radiologisch (MRT, ggf. Ganzkörper-MRT mit typischen Befundkonstellationen wegweisend in der Diagnostik) 	<p>⇒ Antibiotika unwirksam</p>
--	---	---	--	--------------------------------

J. Zusätzlich bestehende Erkrankungen (mit/ohne sekundäre(r) Osteoporose) (1-17, 50, 54-56, 60)

1.) Typische Charakteristika (violette Algorithmuspfade-J): Grunderkrankungen, die mit muskuloskelettalen Schmerzen assoziiert sein können, und die vor Initiierung einer weiterführenden Diagnostik anamnestisch berücksichtigt respektive ausgeschlossen werden sollten.

2.) Tabelle 6: Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe der Begleiterkrankungen

a) Hämatologische Erkrankungen

- Sichelzellkrankheit
- Hämophilie
- perniziöse Anämie (sekundäre Osteoporose)
- myeloproliferative Erkrankungen

b) Endokrine Erkrankungen

- Hypophosphatasie
- Hyperparathyreoidismus (sekundäre Osteoporose)
- McCune-Albright Syndrom
- Hyperthyreose

- Hypogonadismus (sekundäre Osteoporose)
- Hyperkortisolismus (sekundäre Osteoporose)

c) Autoimmunerkrankungen/Kollagenosen

- M. Crohn
- Colitis ulcerosa
- Psoriasis
- Dermatomyositis
- Ehlers-Danlos-Syndrom
- Marfan-Syndrom

d) Andere

- Speicherkrankheiten (z.B. Glykogenose Typ V/McArdle, Homozystinurie)
- Stoffwechselkrankheiten (z.B. Carnitin-Palmitoyl-Transferase II-Mangel)
- Osteogenesis imperfecta (pathologische Frakturen)
- Restless-Legs-Syndrom
- Homozystinurie

- Fehlernährung (Übergewicht, Anorexie, Vitamin D-, Folsäuremangel)

Literaturverzeichnis

- 1 Huemer C. The child presenting with arthralgia or arthritis - what do we need to consider? *Ther Umsch* 69: 479-482, 2012
- 2 Weiser P. Approach to the patient with noninflammatory musculoskeletal pain. *Pediatr Clin North Am* 59: 471-492, 2012
- 3 Duey-Holtz AD, Collins SL, Hunt LB, Cromwell PF. Acute and non-acute lower extremity pain in the pediatric population: part I. *J Pediatr Health Care* 26: 62-68, 2012
- 4 Duey-Holtz AD, Collins SL, Hunt LB, Cromwell PF. Acute and non-acute lower extremity pain in the pediatric population: part II. *J Pediatr Health Care* 26: 216-230, 2012
- 5 Duey-Holtz AD, Collins SL, Hunt LB, Cromwell PF. Acute and non-acute lower extremity pain in the pediatric population: part III. *J Pediatr Health Care* 26: 380-392, 2012
- 6 Jackson C, McLaughlin K, Teti B. Back pain in children: a holistic approach to diagnosis and management. *J Pediatr Health Care* 25: 284-293, 2011
- 7 Jansson A & Reinhardt D: Knochenschmerzen. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 645-646, 2009
- 8 Haas JP: Chronische muskuloskelettale Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 647-654, 2009
- 9 Weller F: Knochen- und Gelenkschmerzen im Kindesalter. *Kinder- und Jugendmedizin* 5: 254-260, 2009
- 10 Junnila JL, Cartwright VW. Chronic musculoskeletal pain in children: Part I. Initial Evaluation. *American Family Physician* 74(1): 115-122, 2006
- 11 Connelly MA, Schanberg LE. Evaluating and managing pediatric musculoskeletal pain in primary care. In: Walco GA and Goldschneider KR, eds. *Pain in children. A practical guide in primary care.* Humana Press as part of Springer Science + Business Media, LLC: Chapter 19, 2008. [ISBN: 9781934115312]
- 12 Patel DR, Moore MD, Greydanus DE. Musculoskeletal diagnosis in adolescents. *Adolesc Med State Art Rev* 18: 1-10, 2007
- 13 Malleson PN and Beauchamp RD: Rheumatology: 16. Diagnosing musculoskeletal pain in children. *CMAJ* 165:183-188, 2001
- 14 Bürk G, Frosch M, Zernikow B. Muskuloskelettale Schmerzen. *Schmerz* 14: 340-345, 2000
- 15 O'Sullivan P, Beales D, Jensen L, Murray K, Myers T. Characteristics of chronic non-specific musculoskeletal pain in children and adolescents attending a rheumatology outpatient clinic: a cross-sectional study. *Ped Rheumatology Online* 9(1): 3, 2011; doi: 10.1186/1546-0096-9-3

- 16 Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, Doria-Filho U, Silva CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes in adolescents. *J Adolesc Health* 38: 769-717, 2006
- 17 Konijnenberg AY, De Graeff-Meeder ER, Kimpen JL, van der Hoeven J, Buitelaar JK, Uiterwaal CS. Pain of Unknown Origin in Children Study Group. Children with unexplained chronic pain: do pediatricians agree regarding the diagnostic approach and presumed primary cause? *Pediatrics* 114: 1220-1226, 2004
- 18 Jordan KP, Kadam UT, Hayward R, Percheret M, Young C, Croft P. Annual consultation prevalence of regional musculoskeletal problems in primary care: an observational study. *BMC Musculoskelet Disord* 11: 144, 2010
- 19 Paladino C, Eymann A, Llera J, De Cunto CL. Estimated prevalence of musculoskeletal pain in children, who attend a community hospital. *Arch Argent Pediatr* 107: 515-519, 2009
- 20 Riccio I, Marcarelli M, Del Regno N, Fusco C, Di Martino M, Savarese R, Gualdiero G, Oreste M, Indolfi C, Porpora G, Esposito M, Casale F, Riccardi G. Musculoskeletal problems in pediatric acute leukemia. *J Pediatr Orthop B*, PubMed PMID: 23407432, 2013
- 21 Tamashiro MS, Aikawa NE, Campos LM, Cristofani LM, Odone-Filho V, Silva CA. Discrimination of acute lymphoblastic leukemia from systemic-onset juvenile idiopathic arthritis at disease onset. *Clinics (Sao Paulo)* 66: 1665-1669, 2011
- 22 Suri D, Ahluwalia J, Sachdeva MU, Das R, Varma N, Singh S. Arthritic presentation of childhood malignancy: beware of normal blood counts. *Rheumatol Int* 31: 827-829, 2011
- 23 Barrios Lopez M, Casado Picon R, de Inicencio Arocena J, Vivanco Martinez JL. Burkitt's lymphoma presenting as an intermittent limp. *Reumatol Clin* 7: 139-140, 2011
- 24 Hill D and Whiteside J: Limp in children: Differentiating benign from dire causes. *J Family Practice* 60: 193-197, 2011
- 25 Oztuerkmen S, Akyay A, Bicakci Z, Karacoc Y, Arikan SM, Celebi-Tayfur A, Agladioglu S, Olkay L. Delayed diagnosis of acute leukemia in a patient with bone pain and fracture. *Turk J Pediatr* 52: 552-555, 2010
- 26 Gupta D, Singh S, Suri D, Ahluwalia J, Das R, Varma N. Arthritic presentation of acute leukemia in children: experience from a tertiary care centre in North India. *Rheumatol Int* 30: 767-770, 2010
- 27 Nathrath M, Teichert I. Onkologische Ursachen von Knochenschmerzen. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 655-660, 2009
- 28 Sinigaglia R, Gigante C, Bisinella G, Varotto S, Zanesco L, Turra S. Musculoskeletal manifestations in pediatric acute leukemia. *J Pediatr Orthop* 28: 20-28, 2008
- 29 Forgie SE, Robinson JL. Pediatric malignancies presenting as a possible infectious disease. *BMC Infectious Diseases* 7: 44-50, 2007

- 30 Gonzalves M, Terreri MT, Barbosa CM, Len CA, Lee L, Hilario MO. Diagnosis of malignancies in children with musculoskeletal complaints. Sao Paulo Med J 123: 21-23, 2005
- 31 Jones OY, Spencer CH, Bowyer SL, Dent PB, Gottlieb BS, Rabinovich CE. A multicenter case-control study on predictive factors distinguishing childhood leukemia from juvenile rheumatoid arthritis. Pediatrics 117: 840-844, 2006
- 32 Dorronsoro Martin I, Merino Munos R, Sastre-Urguelles A, Garcia-Miguel Garcia-Rosado P, Garcia-Consuegra Molina J. Malignant disease presenting as rheumatic manifestations. An Pediatr (Barc) 61: 393-397, 2004
- 33 Parikh SN, Crawford AH. Orthopaedic implications in the management of pediatric vertebral and spinal cord tumors: a retrospective review. Spine (Phila Pa 1976) 28: 2390-2396, 2003
- 34 Trueworthy RC, Templeton KJ. Malignant bone tumors presenting as musculoskeletal pain. Pediatr Ann 31: 355-359, 2002
- 35 Barbosa CM, Nakamura C, Terreri C, Lee ML, Petrilli AS, Hilario MO. Musculoskeletal manifestations as the onset of acute leukemias in childhood. J Pediatr (Rio J) 78: 481-484, 2002
- 36 Trapani S, Grisolia F, Simoninni G, Calabri G, Falcini F. Incidence of occult cancer in children presenting with musculoskeletal symptoms: a 10-year survey in a pediatric rheumatology unit. Semin Arthritis Rheum 29: 348-359, 2000
- 37 Young G, Toretzsy JA, Campbell AB, Ezkenazy AE. Recognition of common childhood malignancies. Am Fam Phys 61: 2144-2154, 2000
- 38 Mehlman CT, Crawford AH, McMath JA. Pediatric vertebral and spinal cord tumors: a retrospective study of musculoskeletal aspects of presentation, treatment, and complications. Orthopedics 22: 49-56, 1999
- 39 Cabral DA, Trucker LB. Malignancies in children who initially present with rheumatic complaints. J Pediatr 134: 53-57, 1999
- 40 Harel L. Growing pains: myth or reality. Pediatr Endocrinol Rev 8: 76-78, 2010
- 41 Buskila D. Pediatric fibromyalgia. Rheum Dis Clin North Am 35: 253-261, 2009
- 42 Windschall D, Jaeger-Roman E, Niewerth M. Wachstumsschmerzen. Häufige Diagnose unklarer Aetiologie. Monatsschr Kinderheilkd 157: 670-674, 2009
- 43 Lowe RM, Hashkes PJ. Growing pains: a non inflammatory pain syndrome of early childhood. Nat Clin Pract Rheumatol 4: 542-549 2008
- 44 Uziel Y, Hashkes PJ. Growing pains in children. Pediatric Rheumatology 5: 5-9, 2007
- 45 Asadi-Pooya AA and Bordbar MR: Are laboratory tests necessary in making the diagnosis of limb pains typical for growing pains in children? Pediatr Int 49: 833-835, 2007

- 46 Omlor GW, Lehner B, Wiedenhoefer B., Deininger C, Weber MA, Rehnitz C. Radiofrequenzablation bei Osteoidosteomen der Wirbelsäule. Möglichkeiten und Grenzen. *Der Orthopäde* 8: 618-622, 2012
- 47 Winkelmann S, Hirsch W, Burdach S, Horneff G. Therapy of osteoid osteomas - always surgically? *Klin Padiatr* 215: 35-39, 2003
- 48 Zernikow B, Gerhold K, Bürk G, Häuser W, Hinze CH, Hospach T, Illhardt A, Mönkemöller K, Richter M, Schnöbel-Müller E, Häfner R; Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Definition, diagnosis and therapy of chronic widespread pain and so-called fibromyalgia syndrome in children and adolescents. Systematic literature review and guideline. *Schmerz*. 26: 318-330, 2012
- 49 Sherry DD. An overview of amplified musculoskeletal pain syndromes. *J Rheumatol Suppl* 58: 44-48, 2000
- 50 Picchietti D, Allen RP, Walters AS, Davidson JE, Myers A, Ferini-Strambi L. Restless legs syndrome: prevalence and impact in children and adolescents –the Peds REST Study. *Pediatrics* 120: 253–266, 2007
- 51 Borzutzky A, Stern S, Reiff A, Zurakowsky D, Steinberg EA, Dedeoglu F, Sundel RP. Pediatric chronic nonbacterial osteomyelitis. *Pediatrics* 130: 1190-1197, 2012
- 52 Jansson A, Golla A, Plewig G, Meindl A, Belohradsky BH. Chronisch rezidivierende multifokale Osteomyelitis und andere nichtbakterielle Osteitiden. *Dtsch Arztebl* 101: 585-585, 2004
- 53 Schilling F, Coerdts W, Eckardt A, Full H, Hospach T, Kessler S, Koecher M, Kreitner KF. Pelvic type of recurrent multifocal osteomyelitis. *Klin Padiatr* 213: 277-284, 2001
- 54 Deere KC, Clinch J, Holliday K, McBeth J, Crawley EM, Sayers A, Palmer S, Doerner R, Clark EM, Tobias JH. Obesity is a risk factor for musculoskeletal pain in adolescents: findings from a population-based cohort. *Pain* 153: 1932-1938, 2012
- 55 Peitz J, Schoenau E. Knochenschmerzen aus endokrinologischer Sicht. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 661-663, 2009
- 56 Clarke NM, Page JE. Vitamin D deficiency: a paediatric orthopaedic perspective. *Curr Opin Pediatr* 24: 46-49, 2012
- 57 Connelly M, Schanberg L: Latest developments in the assessment and management of chronic musculoskeletal pain syndromes in children. *Curr Opin Rheumatol* 18: 496-502, 2006
- 58 Foster HE, Cabral DA: Is musculoskeletal history and examination so different in paediatrics? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 20: 241-262, 2006
- 59 Clinch J, Eccleston C. Chronic musculoskeletal pain in children: assessment and management. *Rheumatology* 48: 466-474, 2009
- 60 Mignemi ME, Martus JE, Bracikowski AC, Lovejoy SA, Mencio GA, Schoenecker JG. The spectrum of group A streptococcal joint pathology in the acute care setting. *Pediatr Emerg Care* 28: 1185-1189, 2012

- 61 Keitzer R. Acute rheumatic fever (ARF) and poststreptococcal reactive arthritis (PSRA) - an update. *Z Rheumatol.* 64(5): 295-307, 2005
- 62 Reinehr T, Buerk G, Andler W. Spondylodiscitis in childhood. *Klin Padiatr* 211: 406-409, 1999
- 63 Jansson A: Nichtbakterielle Osteitis. Diagnose und Differenzialdiagnose. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 664-669, 2009
- 64 Junnila JL, Cartwright VW. Chronic musculoskeletal pain in children: Part II. Rheumatic causes. *American Family Physician* 74(2): 293-300, 2006
- 65 Anthony KK, Schanberg LE: Assessment and management of pain syndromes and arthritis pain in children and adolescents. *Rheum Dis Clin North Am* 33: 625-660, 2007
- 66 Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, Doria-Filho U, Silva CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatr* 165: 408-414, 2006
- 67 Diepenmaat AC, van der Wal MF, de Vet HC, Hirasings RA. Neck/shoulder, low back and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics* 117: 412-416, 2006
- 68 Davies K, Copeman A: The spectrum of paediatric and adolescent rheumatology. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 20: 179-200, 2006
- 69 Wong KO, Bond K, Homik J, Ellsworth JE, Karkhaneh M, HaC, Dryden DM. Antinuclear Antibody, Rheumatoid Factor, and Cyclic-Citrullinated Peptide Tests for Evaluating Musculoskeletal Complaints in Children [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), Report No.: 12-EHC015-EF, 2012
- 70 McGhee JL, Burks FN, Sheckels JL, Jarvis JN. Identifying children with chronic arthritis based on chief complaints: absence of predictive value for musculoskeletal pain as an indicator of rheumatic disease in children. *Pediatrics* 110: 354-359, 2002
- 71 Swischuk LE. Musculoskeletal: What's different in children? Jumping from pool to pool; falls and slips; elbow hurts. *Emerg Radiol* 18: 513-514, 2011
- 72 Karmazyn B. Ultrasound of pediatric musculoskeletal disease: from head to toe. *Semin Ultrasound CT MR* 32: 142-150, 2011
- 73 Martinoli C, Valle M, Malattia C, Damasio MB, Tagliafico A. Paediatric musculoskeletal US beyond the hip joint. *Pediatr Radiol* 41: 113-124, 2011
- 74 Bellah R. Ultrasound in pediatric musculoskeletal disease: techniques and applications. *Radiol Clin North Am* 39: 597-618, 2001
- 75 Keller MS. Musculoskeletal sonography in the neonate and infant. *Pediatr Radiol* 35: 1167-1173, 2005

- 76 Hempfing A, Placzek R, Göttsche T, Meiss AL. Primary subacute epiphyseal and metaepiphyseal osteomyelitis in children. Diagnosis and treatment guided by MRI. J Bone Joint Surg 85-B: 559-564, 2003
- 77 Blackburn EW, Aronsson DD, Rubright JH, Lisle JW. Ankle fractures in children. J Bone Joint Surg Am 94: 1234-1244, 2012
- 78 MacKenzie JD, Vasanawala SS. State-of-the-art in pediatric body and musculoskeletal magnetic resonance imaging. Semin Ultrasound CT MR 31: 86-99, 2010
- 79 Vo JN, Hoffer FA, Shwa DWW. Pediatric image-guided nonvascular musculoskeletal interventions. Tech Vasc Interv Radiol 13: 214-221, 2010
- 80 Bruners P, Penzkofer T, Guenther RW, Mahnken A. Percutaneous radiofrequency ablation of osteoid osteomas: technique and results. Rofo 181: 740-747, 2009
- 81 Fenichel I, Garniack A, Morag B, Palti R, Salai M. Percutaneous CT-guided curettage of osteoid osteoma with histological confirmation: a retrospective study and review of the literature. Int Orthop 30: 139-142, 2006
- 82 Roderer G, Nelitz , Puhl W, Hunch K. Minimally invasive therapy for osteoid osteoma. Z Orthop Ihre Grenzgeb 142: 456-461, 2004
- 83 Niethard FU, Carstens C, Döderlein L. Kinderorthopädie. Thieme, Stuttgart (March 1, 1997). ISBN-10: 3131065915, ISBN-13: 978-3131065919
- 84 Leitlinie Fibromyalgiesyndrom: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/041-004.html>
- 85 Petty RE, Southwood TR, Manners P, Baum J, Glass DN, Goldenberg J, He X, Maldonado-Cocco J, Orozco-Alcala J, Priour AM, Suarez-Almazor ME, Woo P. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton. J Rheumatology 31: 390-392, 2004
- 86 Robert Koch Institut: Lyme-Borreliose. RKI-Informationen für Ärzte. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_LymeBorreliose.html?nn=2398076#doc2398672bodyText2

Verfahren der Konsensbildung

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ), erstellt durch die Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH). Erarbeitung im formalen Konsensverfahren (siehe Leitlinienreport).

Autoren: Gesche Tallen, Berlin (GPOH); Stefan Bielack, Stuttgart (GPOH), Günter Henze, Berlin (GPOH); Gerd Horneff, Sankt Augustin (GKJR); Burkhard Lawrenz, Arnsberg (Facharzt f. Kinder- und Jugendmedizin, BVKJ, DGKJ); Tim Niehues, Krefeld (API); Joachim Peitz, Köln (APE); Richard Placzek, Bonn (VKO); Peter Schmittenebecher, Karlsruhe (DGKCH); Eckhard Schönau, Köln (APE); Lucas Wessel, Heidelberg (DGKCH); Thomas Wirth, Stuttgart (VKO); Hans-Joachim Mentzel, Jena (GPR); Ursula Creutzig, Hannover (GPOH)

Leitlinienkoordinatoren

Ursula Creutzig, Hannover, Thomas Lehrnbecher, Frankfurt

Mitglieder der Expertengruppe

Gesche Tallen, Berlin (GPOH); Ursula Creutzig, Hannover (GPOH); Stefan Bielack, Stuttgart (GPOH), Günter Henze, Berlin (GPOH); Gerd Horneff, Sankt Augustin (GKJR); Frank Kirchhoff, Rostock (AG Päd. der DGSM); Rudolf Korinthenberg, Freiburg (GPOH, DGNeuropäd.) Burkhard Lawrenz, Arnsberg (BVKJ, DGKJ); Tim Niehues, Krefeld (API); Joachim Peitz, Köln (APE); Richard Placzek, Bonn (VKO); Peter Schmittenebecher, Karlsruhe (DGKCH); Eckhard Schönau, Köln (APE), Lucas Wessel, Heidelberg (DGKCH); Thomas Wirth, Stuttgart (VKO), Hans-Joachim Mentzel, Jena (GPR).

An der Erstellung des Abschnitts zur Bildgebung haben Marc Steinborn, München (GPR) und Joachim Stegmann, Hamburg (GPR) mitgearbeitet.

Die Leitlinie wurde mit folgenden Fachgesellschaften, Arbeitsgemeinschaften und kooperierenden Institutionen abgestimmt:

Deutsche Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ)

Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (DGKCH)

Deutsche Gesellschaft für Neuropädiatrie (DGNeuropäd)

Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH)

Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)

Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie (API)

Arbeitsgemeinschaft Pädiatrie der DGSM (Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin)

Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ)

Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO)

Arbeitsgruppe Pädiatrische Endokrinologie (APE)

Gesellschaft für pädiatrische Radiologie (GPR)

Erstfassung: 10/2013

Nächste Aktualisierung geplant: 10/2018

Ansprechpartnerin für Kommentare/Verantwortlich für die Aktualisierung:

Prof. Dr. Ursula Creutzig

AML-BFM Studie

Pädiatrische Hämatologie/ Onkologie

Medizinische Hochschule Hannover

Carl-Neuberg-Str. 1

D-30625 Hannover

Tel: 0511-604 6677

Fax: 0511-604 6404

[E-Mail:ursula@creutzig.de](mailto:ursula@creutzig.de)

Erstellungsdatum:

Oktober 2013

Nächste Überprüfung geplant:

Oktober 2018

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

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!**

© Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online