

Fieber ohne Fokus

Philipp Agyeman, Andrea Duppenenthaler



Audio-Podcast online!

Sie finden den Audio-Podcast unter www.thieme-connect.de/ejournals bei Ihrer Pädiatrie up2date

Übersicht

Einleitung	227
Bakterielle Infektionen bei Fieber ohne Fokus	228
Diagnostik	234
Abklärungs- und Behandlungsstrategien	237
Abschließende Bemerkungen	239

Einleitung

Fieberhafte Erkrankungen sind mit altersabhängigen Variationen einer der häufigsten Gründe für Arztkonsultationen im Kindesalter [1–5]. In allen Altersgruppen sind selbstlimitierende virale Infektionen die häufigste Ursache für Fieber. Nichtsdestotrotz gehört die Einschätzung eines kleinen Kindes mit Fieber zu den anspruchsvollsten Aufgaben des Arztes auf dem Notfall oder in der Praxis. Dabei gilt es mittels einer sorgfältigen Anamnese, klinischer Untersuchung und allenfalls weiterführenden Laboruntersuchungen die wahrscheinlichste Fieberursache zu bestimmen und eine geeignete symptomatische oder kurative Therapie einzuleiten.

Merke: Bei einer Mehrzahl der Kinder mit Fieber lässt sich ein klinisches Leitsymptom und damit die wahrscheinlichste Ursache des Fiebers definieren.

Dies gelingt jedoch nicht in allen Fällen. In der Altersgruppe der 3–36 Monate alten Kinder muss in 15–20% der Fälle damit gerechnet werden, dass kein klinischer Fokus für das Fieber gefunden wird [6–8]. Gerade diese Altersgruppe stellt sich jedoch am häufigsten wegen einer akuten febrilen Erkrankung in der Praxis vor [5].

Der Kinderarzt ist dabei je nach Patientenpopulation mit einer unterschiedlichen Wahrscheinlichkeit einer invasiven bakteriellen Infektion konfrontiert. Im typi-

schon Patientengut des Kinder- und Hausarztes in Europa liegt die Prävalenz von schwerwiegenden bakteriellen Infektionen in dieser Altersgruppe bei ca. 2%, demgegenüber wird auf Notfallstationen von Kinderkliniken allein bei Kindern mit Fieber ohne Fokus in 10–30% eine invasive bakterielle Infektion diagnostiziert [9, 10].

Unter den invasiven bakteriellen Infektionen nimmt die klinisch wenig symptomatische, durch pathogene Keime verursachte, Bakteriämie eine besondere Stellung ein. Dieses Krankheitsbild wurde vor mehr als 40 Jahren erstmals bei Kleinkindern beschrieben [11, 12]. Zu einer Zeit als insbesondere die durch *Haemophilus influenzae* Typ B verursachten Infektionen gefürchtet waren, war die okkulte Bakteriämie eine potentiell fatale Entität. Wurde in den ursprünglichen Studien zur okkulten Bakteriämie bei Kindern, die jünger waren als 36 Monate eine durchschnittliche Inzidenz von 4,3% beobachtet, zeigen neuere Untersuchungen, dass es seit der Einführung der konjugierten Impfungen gegen *Haemophilus influenzae* Typ B und dem 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfstoff zu einer deutlichen Reduktion der Inzidenz auf unter 1% gekommen ist [13–16]. Vor dem Hintergrund dieser epidemiologischen Entwicklungen ist die Diskussion bezüglich des optimalen Managements von Kindern mit Fieber ohne Fokus immer wieder aufgeflammt. Die Abwägung zwischen größtmöglicher Sicherheit mit entsprechend invasiver Diagnostik und möglichst patientenfreund-

Definitionen

Fieber

Durch das Zentralnervensystem gesteuerte Erhöhung der Körpertemperatur als Antwort auf die Freisetzung von Zytokinen (IL-1, TNF, IFN-alpha usw.) durch infektiöse oder entzündliche Prozesse. Im Normalfall wird eine rektale Temperatur $>38^{\circ}\text{C}$ als Fieber angesehen, wobei dieser Wert je nach Land und Institution variieren kann. Im Vergleich mit der axillär oder im Ohr gemessenen Temperatur liegt die rektal gemessene Temperatur rund $0,5^{\circ}\text{C}$, bzw. $0,3^{\circ}\text{C}$ höher. Als zusätzliche Einflussgrößen sind zu erwähnen, dass die normale Körpertemperatur individuell unterschiedlich und altersabhängig ist (Kleinkinder haben eine höhere Körpertemperatur als Kinder oder Jugendliche) und dass sie im Verlauf des Tages variiert. Der Temperaturnadir liegt am Morgen und der Zenit am Nachmittag, bzw. frühen Abend.

Fieber ohne Fokus

Febrile Erkrankung, bei der sich nach einer gründlichen Anamnese und vollständigen körperlichen Untersuchung der Ursprung des Fiebers nicht eingrenzen lässt. Die Abgrenzung zu Fieber unklarer Genese erfolgt in erster Linie über die Fieberdauer, welche bei Fieber ohne Fokus per Definition <7 Tage ist. Die Abgrenzung zu den Erkrankungen aus dem autoinflammatorischen Formenkreis (periodische Fiebersyndrome) ist in der einzelnen Episode teilweise schwierig, ergibt sich aber aus dem weiteren Krankheitsverlauf.

Okkulte Bakteriämie

Nachweis von pathogenen Erregern in der Blutkultur bei einem Kind in erhaltenem Allgemeinzustand, bei welchem in der klinischen Untersuchung keine Hinweise für eine Sepsis oder eine fokale bakterielle Infektion gefunden wurden.

Invasive bakterielle Infektion

In der Literatur zu Fieber ohne Fokus werden unter diesem Begriff in der Regel die folgenden bakteriellen Infektionen subsumiert: Meningitis, Sepsis, Bakteriämie, Pneumonie, bakterielle Weichteilinfektion und Osteomyelitis.

Fieber unklarer Genese

Andauernder oder fluktuierender Fieberzustand welcher mindestens 1 Woche (beim Erwachsenen definitionsgemäß 3 Wochen) anhält und bei dem nach einer eingehenden klinischen, laborchemischen und radiologischen Diagnostik keine Ursache für das Fieber gefunden wird.

Fiebermessung

Rektal

Die rektal gemessene Temperatur gilt i. A. als Goldstandard der peripheren Temperaturmessung und zeigt eine minimale Abweichung und enge Korrelation zur Körperkerntemperatur. Die Methode kann jedoch bei unsachgemäßer Handhabung beim Säugling zu Verletzungen führen und ist für das Kleinkind häufig unangenehm.

Im Ohr

Die Temperaturmessung im Ohr mit einem Infrarot-Thermometer ist aufgrund ihrer einfachen Anwendbarkeit gerade bei

kleinen Kindern beliebt. Im Schnitt liegt die so gemessene Temperatur $0,3^{\circ}\text{C}$ unter der tatsächlichen Körpertemperatur. Bei Säuglingen muss der korrekte Sitz der Temperatursonde kontrolliert werden.

Axillär

Die axilläre Fiebermessung ist bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen weit verbreitet. Dabei liegt die in der Achsel gemessene Temperatur mindestens $0,5^{\circ}\text{C}$ unter der Körpertemperatur, wobei es individuell große Variationen bezüglich der Differenz zwischen tatsächlicher Körpertemperatur und der axillär gemessenen

Temperatur gibt. Die axilläre Temperaturmessung ist auch für neugeborene Kinder geeignet.

Haut (Temporalarterie)

Die Temperaturmessung über der Temporalarterie mittels Infrarot-Thermometer zeigt i. A. eine schlechte Übereinstimmung mit der rektal gemessenen Temperatur, wobei es Unterschiede je nach verwendetem Gerät gibt. Die gemessene Temperatur liegt (geräteabhängig) $0,3 - 0,8^{\circ}\text{C}$ unterhalb der tatsächlichen Körpertemperatur (Abb. 1).

lichem Management bedarf nicht zuletzt v. a. der klinischen Erfahrung des Arztes und lässt sich nur teilweise durch Richtlinien und Risikobewertungen ersetzen.

Im Folgenden soll kurz auf die historischen Hintergründe, die sich im Wandel befindende Epidemiologie, relevante Diagnostik und heutige Behandlungsstrategien eingegangen werden.

Bakterielle Infektionen bei Fieber ohne Fokus

Bei der Beurteilung des Kleinkindes mit Fieber ohne Fokus sind v. a. die folgenden bakteriellen Infektionen differentialdiagnostisch zu berücksichtigen, die sich mit unspezifischen oder minimalen klinischen Symptomen präsentieren können: Bakteriämie, Harnwegsinfektion, Pneumonie und Meningitis.



Abb. 1 Die Fiebermessung auf der Stirn mittels eines Infrarot-Thermometers ist unzuverlässig. Quelle: Fotolia, Markus Bormann; Symbolbild.



Abb. 2 Streptokokken sind die am häufigsten bei Kindern mit Fieber ohne Fokus isolierten Erreger. Quelle: Fotolia, Sebastian Kaulitzki.

Aufgrund der Bedeutung, welche die okkulte Bakteriämie für die Entwicklung von Behandlungsgrundsätzen für Kinder mit Fieber ohne Fokus hat, wird als erstes auf die Veränderung der Epidemiologie, die Altersverteilung und das Erregerspektrum der okkulten Bakteriämie eingegangen.

Okkulte Bakteriämie

Das Auftreten von Pneumokokken-Bakteriämien bei Kleinkindern mit Fieber und wenig oder gar keinen klinischen Symptomen wurde vor mehr als 40 Jahren erstmals in der englischsprachigen medizinischen Literatur beschrieben [11, 17]. In der Folge wurde dieses Phänomen in Amerika v. a. im Patientengut der Notfallstationen von großen Kinderkliniken untersucht.

■ Epidemiologie

In einer der ersten groß angelegten Studien wurde eine Inzidenz von 4,4% beobachtet, wobei in 60% der Fälle *Streptococcus pneumoniae* und in 20% *Haemophilus influenzae* Typ B isoliert wurde [18]. Weitere Studien, welche vor der Einführung des Impfstoffes gegen *Haemophilus influenzae* Typ B durchgeführt wurden, zeigten ein ähnliches Bild mit einer durchschnittlichen Inzidenz der okkulten Bakteriämie bei Kindern mit hohem Fieber von 4,3% [13]. *Streptococcus pneumoniae* (ca. 60–85%) und *Haemophilus influenzae* Typ B (ca. 10–20%) waren die am häufigsten isolierten Erreger; seltener wurden *Neisseria meningitidis* (ca. 3%), *Salmonella species*, *Staphylococcus aureus* und Gruppe A Streptokokken isoliert [13] (Abb. 2).

Nach der Einführung der Impfung gegen *Haemophilus influenzae* Typ B kam es zu einem raschen und deutlichen Abfall der Häufigkeit der dadurch verursachten

invasiven Infektionen [19]. Im Zuge davon nahm auch die Inzidenz der durch *Haemophilus influenzae* Typ B verursachten okkulten Bakteriämie dramatisch ab, während die Gesamtinzidenz der okkulten Bakteriämie nur leicht abnahm. *Streptococcus pneumoniae* war weiterhin für mehr als 80% aller okkulten Bakteriämien verantwortlich [6, 20, 21].

Seit der Einführung des 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfstoffes kam es zu einem weiteren deutlichen Rückgang der Inzidenz der okkulten Bakteriämie. Diese liegt in den meisten großen Studien, welche seither durchgeführt wurden, unterhalb von 1% [14–16]. Es konnte auch gezeigt werden, dass bei entsprechend geimpften Kindern eine Bakteriämie nur noch selten durch die in der Impfung enthaltene Pneumokokken-Serotypen verursacht wird [14, 22].

Da Pneumokokken weiterhin die überwiegende Mehrheit aller okkulten Bakteriämien verursachen, kann davon ausgegangen werden, dass durch den grossflächigen Einsatz der neuen 9-, 11- und 13-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfstoffe die Inzidenz der okkulten Bakteriämie weiter zurückgehen wird.

Merke: *Streptococcus pneumoniae* ist der häufigste Erreger der okkulten Bakteriämie.

Bezüglich der Inzidenz der okkulten Bakteriämie bei Patienten, welche durch den Kinderarzt in der Praxis gesehen werden, gibt es nur wenige Angaben. Die meisten der frühen Studien zur Inzidenz der okkulten Bakteriämie wurden in Notfallstationen von Spitälern in den USA durchgeführt. Diese Daten können nicht uneingeschränkt auf europäische Verhältnisse übertragen werden, da gerade bei durch Pneumokokken verursachten schweren Infektionen ein Unterschied in der

Inzidenz und Serotypenverteilung zwischen Amerika und Europa besteht [18]. Aufgrund der deutlich tieferen Prävalenz von schwerwiegenden bakteriellen Infektionen in der Patientenpopulation des niedergelassenen Kinderarztes [5], ist anzunehmen, dass in diesem Rahmen auch die Prävalenz der okkulten Bakteriämie tiefer ist.

Alter des Kindes. Obwohl Fieber ohne Fokus in allen Altersgruppen auftreten kann, wurde das Phänomen der okkulten Bakteriämie und damit das Risiko einer unerkannt verlaufenden invasiven bakteriellen Infektion v. a. bei Kindern jünger als 3 Jahre beschrieben. Die Prävalenz von invasiven bakterielle Infektion ist jedoch bei Kleinkindern nicht in allen Altersgruppen gleich. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden Kleinkinder mit Fieber ohne Fokus in Studien und Behandlungsrichtlinien klassischerweise in 3 Gruppen unterteilt: jünger als 1 Monat, 1–3 Monate alt und über 3 Monate alt. Insbesondere Kinder unter 1 Monat haben ein hohes Risiko für invasive bakterielle Infektionen [24]. Grund dafür ist in erster Linie die noch unreife Körperabwehr. Die Beurteilung von Neugeborenen wird auch durch die Tatsache erschwert, dass sich invasive bakterielle Infektionen beim Neugeborenen unspezifisch manifestieren und Fieber hier nicht im Vordergrund stehen muss. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu Kindern älter als 3 Monate ist das unterschiedliche Keimspektrum der Neugeborenen-sepsis (Gruppe B Streptokokken, *Escherichia coli*, Enterobacteriaceae, Listerien).

■ Erreger

In Tab. 1 sind die Erreger, welche mit einer gewissen Häufigkeit im Rahmen der okkulten Bakteriämie isoliert werden können aufgeführt. *Streptococcus pneumoniae* ist weiterhin die häufigste Ursache der okkulten Bakteriämie und kann als Modellpathogen für die okkulte Bakteriämie angesehen werden. Daneben hat in den letzten Jahren v. a. *Escherichia coli* zunehmend an Bedeutung gewonnen, da dieser Erreger häufig im Rahmen von bakteriämisch verlaufenden okkulten Harnwegsinfektionen isoliert wird. Zuletzt soll auch *Neisseria meningitidis* erwähnt werden. Dieser Erreger wird zwar ausserhalb von lokalen Krankheitsausbrüchen nur selten als Ursache der okkulten Bakteriämie gefunden, ist jedoch aufgrund des häufig schleichen den Beginns der Erkrankung, welche nichtsdestotrotz in fatale Verläufe münden kann, sehr gefürchtet.

Im folgenden werden die im Zusammenhang mit Fieber ohne Fokus wichtigen Aspekte dieser 3 Erreger beschrieben. Nicht näher eingegangen wird an dieser

Tabelle 1

Erreger der okkulten Bakteriämie.

Gram-positive Erreger	Gram-negative Erreger
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Neisseria meningitidis</i>
Gruppe A Streptokokken	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Gruppe B Streptokokken	<i>Salmonella species</i>
<i>Listeria monocytogenes</i>	

Aus Blutkulturen isolierte Erreger im Rahmen von Fieber ohne Fokus. Fett markiert sind die am häufigsten isolierten Erreger bei Kindern 3–36 Monate alt, kursiv markiert sind die am häufigsten isolierten Erreger bei Kindern jünger als 3 Monate.

Stelle auf *Haemophilus influenzae* Typ B, obwohl dieser Erreger für das Krankheitsbild der okkulten Bakteriämie und dessen Behandlung eine große historische Bedeutung hat.

Streptococcus pneumoniae

Pneumokokken sind weiterhin für die Mehrzahl der okkulten Bakteriämien bei Kindern zwischen 3–36 Monate verantwortlich. Die Inzidenz hat jedoch nach Einführung der 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfung abgenommen und wird vermutlich nach Ausweitung der Serotypenabdeckung durch die zweite Generation der Pneumokokkenkonjugatimpfungen (9–13-valent) weiter sinken.

Vorkommen. *Streptococcus pneumoniae* ist ein Bestandteil der natürlichen Flora der oberen Atemwege des gesunden Kindes. Die meisten Kinder erwerben den Erreger ein 1. Mal im Alter von 6 Monaten [22]. Dieser Zeitpunkt fällt mit dem Alter zusammen, ab dem die Inzidenz der okkulten Pneumokokkenbakteriämie ansteigt. Der Häufigkeitgipfel liegt hier zwischen 12–24 Monaten [20]. Säuglinge in den ersten Lebensmonaten sind durch mütterliche Antikörper bis zu einem gewissen Grad vor invasiven Infektionen geschützt.

Verlauf. Über den natürlichen Verlauf der okkulten Pneumokokkenbakteriämie existieren hauptsächlich retrospektive Untersuchungen und Meta-Analysen. In diesen haben rund 10% der Kinder, welche bei der initialen Visite nicht mit einem Antibiotikum behandelt wurden, im Verlauf eine fokale Infektion (Pneumonie, Weichteilinfektion, Skelettinfektion, Meningitis) entwickelt [26,27]. Bei weiteren 17% lässt sich zum Zeit-

punkt der Verlaufskontrolle unverändert eine Bakteriämie dokumentieren [26]. Das Risiko für die Entwicklung einer Meningitis liegt bei ca. 3% [27].

Neisseria meningitidis

Die Inzidenz von Meningokokkeninfektionen bei Kindern mit Fieber ohne Fokus schwankt in kürzlich publizierten Studien zu Fieber ohne Fokus zwischen 0–9%, wobei das endemische Auftreten von Meningokokkeninfektionen zeitlich, saisonal (kalte Jahreszeit) und geographisch stark variiert [14,22,28,29].

Vorkommen. Der Mensch ist das einzige Reservoir für *Neisseria meningitidis*. Ca. 10% der Menschen sind gesunde Träger von Meningokokken im Nasopharynx, wobei die Kolonisationsrate beim jungen Erwachsenen am höchsten ist. Bei Kleinkindern liegt die Kolonisationsrate unter 3%, trotzdem haben Kinder jünger als 4 Jahren, insbesondere Säuglinge, die höchste Inzidenz an invasiven Meningokokkeninfektionen [28,30]. Die okkulte Meningokokken Bakteriämie wird am häufigsten bei Kindern jünger als 24 Monate beschrieben [31,32].

Verlauf. Fälle von spontaner Abheilung einer Meningokokken Bakteriämie wurden beschrieben, jedoch gut 3/4 der Betroffenen zeigen im Verlauf eine Krankheitsprogression im Sinne einer fulminanten Bakteriämie, Meningitis oder sonstigen Komplikation einer Meningokokkeninfektion [31,33].

Escherichia coli

In mehreren kürzlich publizierten Studien war *Escherichia coli* der häufigste in Blutkulturen kultivierte pathogene Erreger [34–36]. Bei Säuglingen mit Fieber ohne Fokus wird die Prävalenz der *Escherichia coli* Bakteriämie mit 0,6–0,9% angegeben [35,36]. Bei älteren Kindern ist *Escherichia coli* nur für einen Bruchteil der okkulten Bakteriämien verantwortlich.

Vorkommen. *Escherichia coli* ist ein Hauptbestandteil der menschlichen Darmflora. Entsprechend dem natürlichen Habitat sind pathogene *Escherichia coli* Stämme v.a. Verursacher von Durchfallerkrankungen und Harnwegsinfektionen. Systemische Infektionen werden beim ansonsten gesunden Kind hauptsächlich im Neugeborenen- und Säuglingsalter beobachtet.

Verlauf. Bei der Mehrzahl der Säuglinge jünger als 3 Monate mit okkulten *Escherichia coli* Bakteriämie findet sich eine begleitende Harnwegsinfektion [35,36]. *Escherichia coli* ist aber auch der zweithäufigste Erreger der neonatalen Sepsis und für einen relevanten



Abb. 3 Das Bakterium *E. coli* ist Bestandteil der menschlichen Darmflora, es kann aber auch krank machen. Quelle: Fotolia, Sebastian Kaulitzki.

Anteil der neonatalen Meningitiden verantwortlich (Abb. 3) [37, 38].

Harnwegsinfektion

Die Harnwegsinfektion ist heutzutage die am häufigsten diagnostizierte bakterielle Infektion beim Kind mit Fieber ohne Fokus und macht bis zur Hälfte aller Fälle von bakteriellen Infektionen aus. Die Prävalenz von Harnwegsinfektionen bei Kindern mit Fieber ohne Fokus liegt bei ca. 5–7%, wobei die Angaben in mehreren, auf Notfallstationen durchgeführten Studien zu Fieber ohne Fokus, zwischen 3,4–20% liegen [39,40,16,41,42]. Tab. 2 zeigt die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen, abhängig vom Geschlecht und Alter eines Kindes. In einer Metaanalyse von Shaikh et al. wurden folgende Risikofaktoren für eine Harnwegsinfektion bei Kindern zwischen dem Alter von 3–24 Monaten identifiziert: Fieber ohne Fokus, Vorgeschichte einer Harnwegsinfektion, Fieber > 39 °C, schlechter Allgemeinzustand. Wobei für Jungen, welche zirkumzidiert sind, erst beim Vorhandensein von mindestens 2 zusätzlichen Risikofaktoren eine Urinuntersuchung empfohlen wurde, während bei Mädchen und nicht zirkumzidiert-

Tabelle 2

Geschlechts- und altersabhängige Prävalenz der Harnwegsinfektion [39].

	Alter <3 Monate	Alter 3–6 Monate	Alter 6–12 Monate	Alter 12–24 Monate
Junge	8,7 ¹	3,3 ¹	1,7 ¹	
Mädchen	7,5	5,7	8,3	2,1

¹ Die Prävalenz der Harnwegsinfektion beim Jungen mit Zirkumzision ist ca. 5 mal kleiner als beim Jungen ohne Zirkumzision.

ten Jungen ein zusätzlicher Risikofaktor eine Urinanalyse rechtfertigte [43].

■ Erreger

Escherichia coli ist mit Abstand der häufigste Erreger von Harnwegsinfektionen. Daneben werden aber auch gelegentlich andere Enterobacteriaceae, wie z. B. Klebsiella species, Proteus species und Pseudomonas species im Rahmen von Harnwegsinfektionen isoliert.

■ Diagnosestellung

Die Diagnose einer Harnwegsinfektion wird durch den Nachweis einer Leukozyturie und eines signifikanten (> 50 000 Koloniebildende Einheiten/ml in Monokultur) Wachstums eines pathogenen Erregers im Urin gestellt.

Der adäquaten Uringewinnung kommt aus diesem Grund eine große Bedeutung zu.

Suprapubische Punktion

Die Referenzmethode ist die suprapubische Punktion der Harnblase, welche mit Ultraschallunterstützung ausgeführt werden sollte.

Katheter

Auch die Uringewinnung mittels Katheter gilt – wie die suprapubische Punktion – als Referenzmethode, ist v. a. beim Knaben jedoch nicht immer einfach durchzuführen.

Mittelstrahlurin

Von den nicht-invasiven Methoden zur Uringewinnung hat die Sammlung des Mittelstrahlurins eine gute Sensitivität und Spezifität für die Diagnosestellung einer Harnwegsinfektion. Ein derart gesammelter Urin ist im Vergleich zu der Uringewinnung mittels Beutel oder Wattebausch deutlich seltener kontaminiert. Als Qualitätsmerkmal gilt das Fehlen von Plattenepithelien im Urinsediment. Die Methode des Mittelstrahlurins ist jedoch beim Säugling und Kleinkind zeitintensiv und verlangt etwas Geduld.

Urinsammlung mittels Beutel oder Wattebausch

Sowohl die Urinsammlung mittels Beutel, wie auch mittels Wattebausch, ist sehr anfällig für Kontamination und die Resultate können nur bei unauffälligem Befund zum Ausschluss einer Harnwegsinfektion dienen. Eine Kultivierung des so gewonnenen Urins empfiehlt sich nicht.

Bei auffälligen Befunden in der Urinanalyse (Urinteststreifen, Urinmikroskopie, Abb. 4) sollte zur Bestätigung der Diagnose eine Urinkultur im Labor, oder zumindest mittels eines Urineintauch-Nährbodens, angelegt werden. Dies erleichtert dem Arzt das Patientenmanagement, sollte es im Verlaufe der Therapie nicht prompt zu einer Entfieberung kommen. Das Resultat der Urinkultur (nicht aber der Kultur mit Urineintauch-Nährboden) erlaubt auch die Anpassung der empirischen Antibiotikatherapie.

Merke: Die Diagnose einer Harnwegsinfektion sollte nur mittels Urinanalyse aus Mittelstrahl-, Katheter- oder Blasenpunktionsurin gestellt werden.

Pneumonie

Neben der Harnwegsinfektion ist die Pneumonie die am häufigsten diagnostizierte fokale bakterielle Infektion bei Kindern mit Fieber ohne Fokus. Die Prävalenz liegt seit Einführung der 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfung je nach Studie bei 2,5–8,3% [16, 41, 42, 44, 45].

■ Erreger

Wichtige bakterielle Erreger der Pneumonie sind Pneumokokken, Gruppe A Streptokokken, nicht-typisierbarer Haemophilus influenzae, sowie die atypischen Erreger Mycoplasma pneumoniae und Chlamydia pneumoniae. Ein großer Anteil von Pneumonien wird aber auch durch virale Infektionen verursacht.

Abb. 4 Die Diagnose einer Harnwegsinfektion wird aufgrund eines pathologischen Urinstatus und Urinkultur gestellt. Quelle: Dynamic Graphics.



■ Diagnose

Die Diagnose einer bakteriellen Pneumonie ist anspruchsvoll, da kein Goldstandard existiert und alle typischen klinischen Zeichen einer Pneumonie auch durch virale Infektionen hervorgerufen werden können. Meistens basiert die Diagnose auf klinischen Zeichen wie

- erhöhte Atemfrequenz,
- stoßende Atmung,
- Einziehungen,
- Hypoxie und veränderter Lungenauskultation
- kombiniert mit der radiologischen Dokumentation pneumonietypischer Veränderungen.

Weitere klinische Marker, welche beim Kind mit Fieber ohne Fokus im Zusammenhang mit erhöhten Entzündungsparametern an eine Pneumonie denken lassen sollten, sind Husten und Thoraxschmerzen. Gelegentlich sind aber auch nur Bauchschmerzen die einzigen Zeichen einer basalen Pneumonie.

Zusätzliche Marker, welche die Wahrscheinlichkeit einer Pneumonie erhöhen sind Alter > 12 Monate, länger andauerndes Fieber, eine CRP-Erhöhung > 100 mg/l sowie das Fehlen einer bronchialen Obstruktion bei der Auskultation.

Radiologie

Obwohl die radiologische Dokumentation einer Pneumonie in der ambulanten Medizin nicht routinemäßig empfohlen wird, kann bei Kindern mit Fieber ohne Fokus, welche nicht die typischen klinischen Zeichen einer Pneumonie präsentieren, die Diagnose auf keine andere Weise gesichert werden [46, 47].

Merke: Generell wird die Durchführung eines Röntgenthorax beim febrilen Kind ohne respiratorische Symptomatik nicht empfohlen.

Seit der Einführung des 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfstoffes ist bei Kindern mit Fieber ohne Fokus und einer Leukozytose > 20000 ein Rückgang der Prävalenz der „okkulten“ Pneumonie von ca. 20% auf zuletzt 13,3–14,2% festgestellt worden [44, 50]. Zusätzliche Marker, welche die Wahrscheinlichkeit einer Pneumonie erhöhen sind Alter > 12 Monate, länger andauerndes Fieber, eine CRP-Erhöhung > 100 mg/l sowie das Fehlen einer bronchialen Obstruktion bei der Auskultation.

Leukozytose

Eine ausgeprägte Leukozytose gilt als relativ spezifisch für durch Pneumokokken verursachte Infektionen [14,

51]. Bei Kindern mit Fieber ohne Fokus und einer Leukozytose > 20000 g/l ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Pneumonie erhöht [48, 49]. Es wird sich zeigen müssen, ob dieser Laborparameter im Zuge der zunehmenden Durchimpfung der Bevölkerung mit den modernen Pneumokokkenkonjugatimpfstoffen weiterhin für die Detektion von okkulten Pneumonien geeignet ist.

Meningitis

Die bakterielle Meningitis war v. a. vor der Einführung des Konjugatimpfstoffes gegen *Haemophilus influenzae* Typ B eine gefürchtete Komplikation der okkulten Bakteriämie [52]. In den letzten Jahren ist die Prävalenz der Meningitis bei Kindern jedoch gesunken und wird bei Kindern mit Fieber ohne Fokus je nach Publikation mit 0,03–1,7% angegeben [16, 34, 53, 54, 55]. Die höchste Prävalenz von Meningitiden haben Kinder jünger als 12 Monate.

■ Erreger

Bei Kindern älter als 3 Monate werden bakterielle Meningitiden in erster Linie durch *Streptococcus pneumoniae* und *Neisseria meningitidis* verursacht. Bei Neugeborenen und Säuglingen jünger als 3 Monate spielen aber v. a. Gruppe-B-Streptokokken, *Escherichia coli* und gelegentlich *Listeria monocytogenes* eine Rolle.

■ Diagnose

Die Diagnose einer Meningitis beruht auf dem Nachweis einer polynukleären Pleozytose im Liquor und dem Wachstum von pathogenen Bakterien in der Liquorkultur. Bei fehlendem Bakterienwachstum in der Liquorkultur kann der Nachweis einer bakteriellen Ätiologie auch mittels molekularbiologischen Methoden erfolgen (z. B. eubakterielle PCR).

■ Prognose

Die bakterielle Meningitis ist mit einer Mortalität von 5% assoziiert und führt in bis zu 20% der Fälle zu bleibenden neurologischen Schäden (v. a. Schwerhörigkeit). Die Prognose der Erkrankung hängt entscheidend von einer möglichst raschen und adäquaten antimikrobiellen Therapie ab. Aus diesem Grund muss die Diagnose beim geringsten Zweifel ausgeschlossen werden.

Diagnostik

Welche Kinder mit Fieber ohne Fokus bedürfen einer ausgedehnteren Diagnostik oder allenfalls einer gezielten Antibiotikatherapie? Ausgehend von Richtlinien, welche an universitären Zentren in Nordamerika entwickelt wurden, wurde vor 20 Jahren für alle Kinder jünger als 36 Monate mit Fieber ohne Fokus und einer Temperatur $>39^{\circ}\text{C}$ eine ausgedehnte invasive Diagnostik empfohlen [13]. Diese Empfehlungen spiegelten jedoch nur bedingt die Behandlungsstrategie eines Großteils der niedergelassenen Kinderärzte in den USA wider. Auch in Europa werden im Vergleich zu den USA bei Kindern mit Fieber ohne Fokus weniger häufig Blutkulturen entnommen [23].

Klinik

Kann das Risiko eines Kindes mit Fieber ohne Fokus an einer bakteriellen Infektion zu leiden alleine aufgrund von klinischen Zeichen weiter eingegrenzt werden oder sind Blutentnahmen oder sonstige invasive Diagnostiken unverzichtbare Mittel?

■ Fieberverlauf

Die Fieberhöhe wird häufig mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von invasiven bakteriellen Infektionen assoziiert, insbesondere bei kleinen Kindern. Diese

Assoziation wird auch in verschiedenen prospektiven Studien beschrieben, wobei jedoch 2 Metaanalysen zeigen, dass diese Assoziation nur schwach ist und aufgrund der niedrigen Sensitivität und Spezifität für eine invasive bakterielle Infektion im klinischen Alltag nicht als Entscheidungskriterium benutzt werden sollte [55, 57]. Das gleiche gilt für die bisherige Fieberdauer, welche bei Kindern mit Fieber ohne Fokus nicht als Hinweis für eine invasive bakterielle Infektion benutzt werden sollte [56]. Hier muss jedoch beachtet werden, dass Fieber länger als 5 Tage eines der Kriterien für die Diagnose eines Kawasaki-Syndroms ist.

Obwohl wenig wissenschaftliche Evidenz vorhanden ist, zeigt die klinische Erfahrung der Autoren, dass eine Verbesserung des Allgemeinzustandes nach antipyretischer Therapie bei einem Kind mit Fieber ohne Fokus als Indiz gegen eine invasive bakterielle Infektion gewertet werden kann. Nur das alleinige Ansprechen der Körpertemperatur auf die antipyretische Therapie unterscheidet jedoch nicht zwischen einer viralen und einer invasiven bakteriellen Infektion [56].

Merke: Weder nur die Fieberhöhe, noch die Fieberdauer, ist beim Kleinkind hinweisend für eine schwerwiegende bakterielle Infektion

■ Klinische Untersuchung

Neben der kompletten klinischen Untersuchung des vollständig entkleideten Kindes sind folgende Punkte wichtig für die Beurteilung von Kindern mit Fieber ohne Fokus:

- der Bewusstseinszustand,
- die Vitalparameter (Puls, Atemfrequenz, Temperatur, Blutdruck),
- die Sauerstoffsättigung,
- der Blutdruck
- und der Hydratationszustand (Abb. 5).

Interaktion des Kindes. Weitere wichtige Informationen liefert der sog. Allgemeinzustand des Kindes, welcher sich v. a. auch über die Interaktion des Kindes mit seiner Umgebung definiert. Die Einschätzung des Allgemeinzustandes eines Kindes ist jedoch sehr subjektiv und hängt wesentlich vom Alter des Kindes und dem Erfahrungsstand des behandelnden Arztes ab. Als zusätzliche Dimension kommt hinzu, dass alle die oben erwähnten Punkte dynamische Werte sind, welche verschiedenen Einflussgrößen wie z. B. Fieberhöhe, Zeitpunkt der letzten antipyretischen Therapie und Aktivitätsgrad des Kindes (inkl. Schreien bei der Untersuchung) unterliegen.

Abb. 5 Bei der klinischen Untersuchung des fiebernden Kindes gibt es einige Punkte zu beachten. So kann z. B. die Windel einen perigenitalen Ausschlag verdecken. Quelle: PhotoDisc; Symbolbild.



Der vor 30 Jahren publizierte Yale Observation Score ist eine der ersten weit bekannten Einteilungen, welcher Kinder jünger als 2 Jahre mit Fieber aufgrund von klinischen Untersuchungsbefunden entweder in eine Gruppe mit geringem oder hohem Risiko für eine schwere bakterielle Infektion einordnet [58]. Viele weitere Studien haben versucht die klinische Beurteilung des Kindes mit Fieber zu standardisieren und Warnzeichen für schwere Infektionen oder Zeichen, welche eine schwere Infektion unwahrscheinlich machen, zu identifizieren. Dies steht im Gegensatz zu der ursprünglich empfohlenen Risikobeurteilung anhand der Fieberhöhe und Leukozytenzahl [13]. In einer kürzlich erschienenen Metaanalyse wurde für die folgenden klinischen Zeichen eine starke Assoziation mit schweren bakteriellen Infektionen gefunden:

- reduzierter Bewusstseinszustand,
- Krampfanfälle,
- Tachy(dys)pnoe,
- Zyanose,
- verzögerte Rekapillarisation,
- elterliche Sorge
- und schlechter klinischer Eindruck des behandelnden Arztes.

Weitere Warnzeichen sind

- ein petechialer Ausschlag,
- Zeichen einer meningalen Reizung
- sowie ein reduzierter Hautturgor [57].

Der Wert dieser Warnzeichen variiert jedoch je nach Prävalenz von schweren Infektionen. Auch treten diese Zeichen nicht immer oder erst spät im Rahmen einer bakteriellen Infektion auf, sodass durch die alleinige Beachtung dieser Warnzeichen ein relevanter Anteil an schwerwiegenden bakterielle Infektionen verpasst würde [57].

Warnzeichen

- Zyanose
- Tachypnoe
- verminderte periphere Durchblutung (z. B. verzögerte Rekapillarisationszeit)
- petechialer Hautausschlag
- Bewusstseinsverminderung
- Krampfanfälle
- elterliche Sorge
- klinischer Instinkt des behandelnden Arztes

Risikobewertung

Die klinische Beurteilung eines Kindes mit Fieber ohne Fokus ist stark abhängig vom persönlichen Erfahrungsstand. Während es dem erfahrenen Kinderarzt gelingt die Untersuchungsbefunde mit anderen z.T. subtilen Eindrücken zu einem Gesamtbild zusammenzufügen, ist dies für den Nicht-Pädiater oder einen weniger erfahrenen Kollegen schwierig. Mit Risikobewertungen wird versucht, dieses subjektive Bauchgefühl des erfahrenen Kliniklers auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen. Angefangen mit dem Yale Observation Score [58] über die Rochester Criteria [59] (für die Beurteilung von Säuglingen unter 3 Monaten) bis zum Ampel-System der vor kurzem veröffentlichten NICE-Richtlinien für das Kind mit Fieber [56], wurden im Verlaufe der letzten 30 Jahre unterschiedliche Entscheidungshilfen zur Identifikation des Kindes mit Fiebers mit einem niedrigen Risiko für eine bakterielle Infektion veröffentlicht. Teilweise handelt es sich dabei um ausgedehnte Checklisten, welche am Computer ausgefüllt werden müssen und schwierig in den klinischen Alltag zu integrieren sind [16].

In einer kürzlich veröffentlichten Meta-Analyse gelang aber mit keiner der untersuchten Risikobewertungen eine sehr gute Unterscheidung der untersuchten Population in eine Gruppe mit einem tiefen und eine Gruppe mit einem hohen Risiko für invasive bakterielle Infektionen [60]. Obwohl einfach anzuwendende Risikobewertungen – wie der Yale Observation Score – wichtige Zusatzinformationen liefern können, kann eine alleinige Abstützung von Entscheidungen aufgrund einer Risikobewertung aktuell nicht empfohlen werden.

Labor

■ Entzündungsparameter

Die Assoziation der okkulten Bakteriämie mit einer Leukozytose wurde früh erkannt und für die Risikostratifizierung eingesetzt [13, 17, 18]. Seither wurden mit dem C-reaktiven Protein (CRP) und dem Procalcitonin weitere Entzündungsmarker bei Kindern mit Fieber ohne Fokus erforscht. Ihr Einsatz rechtfertigt sich v. a. in Situationen, in denen allein aufgrund der klinischen Einschätzung keine empirische Antibiotikatherapie eingeleitet wird, aber eine okkulte bakterielle Infektion für möglich gehalten wird. Die meisten Studien hierzu wurden auf Notfallstationen von pädiatrischen Kliniken durchgeführt. Leider gibt es jedoch nicht aussagekräftige Studien, welche die Wertigkeit

von Entzündungsparametern in der Patientenpopulation des niedergelassenen Arztes, welche eine niedrigere Prävalenz von invasiven bakteriellen Infektionen zeigt, untersucht. Weil die Aussagekraft der Entzündungsparameter durch die Vortest-Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen von schweren bakteriellen Infektionen beeinflusst wird, ist der theoretische Nutzen hier kleiner.

Merke: Die Indikation zur Bestimmung der Entzündungsparameter sollte in der Praxis sorgfältig gestellt werden, um eine sinnvolle Aussage zu ermöglichen.

■ Blutbild

Die absolute Leukozytenzahl ist der am längsten und am häufigsten benutzte Laborparameter bei Kindern mit Fieber ohne Fokus. Dies beruht darauf, dass durch Pneumokokken verursachte Infektionen meistens mit einer höheren Leukozytenzahl im Blut assoziiert sind, als wenn ein anderer bakterieller Erreger für die Infektion verantwortlich ist [14, 51]. Nichtsdestotrotz hat der Wert einer erhöhten Leukozytenzahl als Indikator für eine okkulte Bakteriämie seit Einführung der 7-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfung abgenommen. Speziell bei Kindern jünger als 3 Monate bei denen andere Erreger, wie z. B. *Escherichia coli* oder Gruppe B Streptokokken, eine wichtige Rolle spielen, ist die Analyse der Leukozytenzahl für das Screening bezüglich Bakteriämie wenig hilfreich [61, 62].

Obwohl die weitere Differenzierung des Blutbildes mit Beurteilung der neutrophilen Granulozyten eine leicht bessere Aussagekraft zu besitzen scheint, ergab eine Metaanalyse, dass sowohl die absolute Leukozytenzahl wie auch das Differentialblutbild anderen Entzündungsparametern für die Diagnose einer schweren bakteriellen Infektion unterlegen ist [63]. Die Bestimmung eines Blutbildes kann deswegen zur Risikostratifizierung von Kindern mit Fieber ohne Fokus nicht empfohlen werden, ausser es besteht eine andere Fragestellung als die Leukozytenzahl.

C-reaktives Protein (CRP)

Das CRP ist ein Akutphasenprotein der angeborenen Immunität, welches als Reaktion auf entzündliche oder infektiöse Stimuli durch die Leber freigesetzt wird. Dabei steigt der CRP Spiegel mit einer Verzögerung von ca. 6 h an und verdoppelt sich alle 8 h bis nach ca. 2 Tagen ein Plateau erreicht wird. Mit dem Wegfall des Auslösers sinkt das CRP aufgrund der Halbwertszeit von ca. 18 h relativ zügig wieder ab [64].

Die Spezifität eines erhöhten CRP-Wertes für eine schwere bakterielle Infektion steigt je höher der Grenzwert gewählt wird, während die Sensitivität sinkt [41]. Eine Spezifität >90% (Sensitivität 40–50%) für eine bakterielle Infektion wird ab einem CRP-Wert von 80 mg/l erreicht, während ein CRP-Wert unter 20 mg/l eine bakterielle Infektion unwahrscheinlicher macht (Sensitivität 80%, Spezifität 70%) [63]. Es sollte jedoch beachtet werden, dass ein tiefer CRP-Wert eine schwere bakterielle Infektion keineswegs ausschließt.

Cave: Ein tiefer CRP-Wert schließt eine schwere bakterielle Infektion nicht aus.

Einerseits spielt der zeitliche Faktor eine wesentliche Rolle, andererseits kann ein CRP > 80 mg/l durchaus durch eine virale Infektion, typischerweise Adenovirusinfektion, verursacht werden. Der CRP-Wert muss deswegen beim Kind mit Fieber ohne Fokus immer im Zusammenhang mit dem klinischen Kontext beurteilt werden und kann nicht als alleinige Entscheidungsstütze gewählt werden, insbesondere nicht im Umfeld des niedergelassenen Haus- und Kinderarztes mit einer niedrigen Prävalenz an schweren Infektionen.

Eine bessere diagnostische Aussagekraft ist aufgrund der Dynamik des CRP-Anstiegs im Rahmen einer bakteriellen Infektion mit zunehmender Dauer der Infektion (> 12 h) zu erwarten. Daher kann eine wiederholte Messungen im Abstand von 8–12 h die diagnostische Zuverlässigkeit verbessern.

Procalcitonin

Procalcitonin ist ein Prohormon von Calcitonin und wird v. a. im Rahmen von schweren bakteriellen Infektionen von verschiedenen Parenchymorganen des Körpers produziert. Procalcitonin steigt jedoch auch im Rahmen von anderen Infektionen (Pilz-, Parasiten- und Virusinfektionen), gewissen malignen und entzündlichen Erkrankungen, sowie nach Traumata, Verbrennungen oder chirurgischen Eingriffen an. Der Anstieg des Procalcitoninwertes im Blut erfolgt innerhalb von 3 h nach dem auslösenden Stimulus und das Plateau wird nach 12–24 h erreicht. Die Halbwertszeit von Procalcitonin beträgt 24 h [65].

Bei Kindern mit febrilen Erkrankungen zeigt Procalcitonin eine vergleichbare Spezifität und Sensitivität für die Detektion schwerwiegender bakterieller Infektionen wie das CRP [63]. Aufgrund des rascheren Anstiegs ist es jedoch in der Frühphase einer bakteriellen Infektion (< 8 h Fieber) dem CRP überlegen [41, 55]. Zudem gibt es Hinweise, dass Procalcitonin eine höhere Sensi-

tivität und Spezifität für schwer verlaufender bakterieller Infektionen wie eine Sepsis oder Meningitis zeigt. Ähnlich wie beim CRP kann je nach Fragestellung (Einschluss oder Ausschluss einer schweren bakteriellen Infektion) die Aussagekraft des Procalcitonins durch die Anpassung des Grenzwertes verbessert werden.

Merke: Keiner der oben aufgeführten Laborwerte erlaubt den sicheren Ausschluss oder die Diagnose einer bakteriellen Infektion beim Kind mit Fieber ohne Fokus.

Bei klar pathologischen Werten, das heißt CRP > 100 mg/l oder Procalcitonin > 2 ng/ml, ist eine bakterielle Infektion so wahrscheinlich, dass eine altersentsprechende Sepsisabklärung durchgeführt und eine empirischer Antibiotikatherapie erwogen werden sollte. Umgekehrt ist bei einem vollständig geimpften Kind älter als 3 Monate, mit einer unauffälligen Urinanalyse und tiefen Entzündungsparametern, d. h. CRP < 20 mg/l oder Procalcitonin < 0,5 ng/ml, welches sich in einem guten Allgemeinzustand befindet, eine bakterielle Infektion sehr unwahrscheinlich, wenn auch nicht vollständig ausgeschlossen.

Merke: Während ein Blutbild andere wichtige Informationen liefert, ist die Leukozytose kein verlässlicher Parameter für die Identifikation von Kindern mit schweren Infektionen.

■ **Blutkulturen**

Der Nachweis des Wachstums von pathogenen Bakterien im Blut ist zwingend für die Diagnose einer Bakteriämie. Gerade bei kleinen Kindern ist die Abnahme von Blutkulturen oft schwierig und die Rate der Kontaminationen übersteigt teilweise die Rate der richtig positiven Resultate [20, 34]. Wichtige Anhaltspunkte für den Kliniker liefert die sog. Time to positivity. Für den häufigsten Erreger der okkulten Bakteriämie, Streptococcus pneumoniae, kann davon ausgegangen werden, dass sich innerhalb von 11 – 15 h nach Ansetzen der Blutkultur ein relevantes Wachstum zeigt. Knapp 95% der Blutkulturen mit pathogenen Erregern zeigten nach 18 h ein relevantes Wachstum. Demgegenüber wird bei kontaminierter Blutkultur meistens eine Wachstumsdauer um die 30 h beobachtet [20]. Gleiches gilt auch für Escherichia coli und Gruppe B Streptokokken bei Neugeborenen [66].

Vor dem Hintergrund der abnehmenden Prävalenz der okkulten Bakteriämie sollte die Indikation zur Blutkultur sorgfältig gestellt werden, da eine kontaminierte Blutkultur nicht selten dazu führt, dass unnötige Fol-

gekonsultationen, zusätzliche Laboruntersuchungen oder sogar eine Hospitalisation zur Einleitung einer intravenösen Antibiotikatherapie erfolgen.

Merke: Die Indikation zur Blutkultur sollte gezielt gestellt werden.

Ablärfungs- und Behandlungsstrategien

Wichtige Fragen für das Management von Kindern mit Fieber ohne Fokus sind einerseits die Prävalenz von schwerwiegenden bakteriellen Infektionen, welche z. B. vom Alter des Kindes abhängig und in der typischen Patientenpopulation einer pädiatrischen Praxis deutlich tiefer sind, als bei Patienten welche sich auf einer pädiatrischen Notfallstation vorstellen, aber auch welches Risiko die Eltern und der behandelnde Arzt zu tragen bereit sind. Wichtig ist auch eine wiederholte Reevaluation des einmal eingeschlagenen Weges, um eine optimale Therapie zu gewährleisten.

Die hier vorgestellten Managementstrategien stützen sich teilweise auf publizierten Guidelines und stellen eine von mehreren möglichen Herangehensweisen an das Kind mit Fieber ohne Fokus dar [7, 56].

Jünger als 3 Monate

Bei Kindern unter 3 Monaten, welche sich in einem reduzierten Allgemeinzustand präsentieren wird eine ausführliche Abklärung mit Blutbild, Entzündungsparametern, Urinanalyse, Blutkultur und Liquorpunktion empfohlen. Gleichzeitig sollte eine empirische Antibiotikatherapie, welche die in dieser Altersgruppe häufigen Erreger einschließt, eingeleitet werden.

Jünger als 28 Tage

Da bei Neugeborenen bakterielle Infektionen häufig schwer verlaufen, wird i. A. empfohlen unabhängig vom Allgemeinzustand eine komplette Abklärung mit Blutbild, Entzündungsparametern, Blutkultur, Urinkultur und Liquorpunktion durchzuführen [56, 57]. Eine radiologische Abklärung ist nur bei klinischen Zeichen einer respiratorischen Infektion oder auffälliger Pulsoxymetrie angezeigt. Falls die initialen Untersuchungsergebnisse (Entzündungsparameter, Liquorpunktion) keinen Anhaltspunkt für eine bakterielle Infektion liefern und das Kind sich in erhaltenem Allgemeinzustand befindet kann eine stationäre Überwachung für

Abb. 6 Bei Kleinkindern ohne ausreichenden Impfschutz gegen Haemophilus influenzae Typ B und Pneumokokken sollte vorsichtig vorgegangen werden. Quelle: Fotolia, Dmitry Naumov.



24 h mit klinischer und laborchemischer Verlaufskontrolle erwogen werden. In allen anderen Fällen empfiehlt sich eine empirische Antibiotikatherapie mit einem Aminopenicillin und einem Aminoglykosid, wodurch die häufigen Erreger dieser Altersgruppe abgedeckt sind, bis zum Erhalt der Kulturresultate. Bei reduziertem Allgemeinzustand sollte immer auch die Möglichkeit einer schwer verlaufenden Infektion mit Herpes- oder Enteroviren in Betracht gezogen und bei Verdacht auf Herpesvirusinfektion bis zum Erhalt der Virusdiagnostik auch empirisch entsprechend behandelt werden.

In Anlehnung an die Rochester Criteria ist beim bisher gesunden Neugeborenen mit unauffälliger Perinatalzeit, welches sich trotz Fieber in gutem Allgemeinzustand präsentiert, auch ein Vorgehen mit einer weniger ausgedehnten Diagnostik möglich. Aufgrund der Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in dieser Altersgruppe empfiehlt sich als minimaler Abklärungsgang eine Urinuntersuchung (saubere Entnahme!) und die Bestimmung der Entzündungsparameter. Wenn diese Kontrollen normal ausfallen, kann bei einem bisher ansonsten gesunden Kind nach sorgfältiger Abwägung eine abwartende Haltung eingenommen werden. Wann immer möglich empfiehlt sich eine kurzzeitige Überwachung oder eine kurzfristige Verlaufskontrolle um der häufig raschen Dynamik von viralen und bakteriellen Infektionen in dieser Altersgruppe Rechnung zu tragen. Immer sollte eine sorgfältige Instruktion der Eltern bezüglich Zeichen einer klinischen Verschlechterung erfolgen.

Merke: Unabhängig von dem Vorhandensein von Fieber sollte im Neugeborenenalter beim Vorhandensein unspezifischer klinischer Zeichen (Trinkfaulheit, vermehrtes Schlafen, Erbrechen, schlechter Hautkolorit) eine sorgfältige klinische und laborchemische Evaluation erfolgen.

■ 28 – 90 Tage alt

Beim 1 – 3 Monate alten Säugling mit Fieber ohne Fokus, welcher sich in erhaltenem bis gutem Allgemeinzustand präsentiert, wird i. A. empfohlen, eine ausführliche Abklärung mit Blutbild, Entzündungsparametern und Urinanalyse durchzuführen. Wenn diese Untersuchungen normal ausfallen ist eine abwartende Haltung mit kurzzeitiger stationärer Überwachung oder kurzfristiger Verlaufskontrolle vertretbar. Aufgrund des geringen a priori Risikos für eine okkulte Bakteriämie ist die Entnahme von Blutkulturen in dieser Situation nicht grundsätzlich zu empfehlen, da die Wahrscheinlichkeit einer falsch-positiven, d. h. kontaminierten Blutkultur höher ist als die Identifikation eines relevanten Pathogens. Auch auf eine Liquorpunktion kann in dieser Situation verzichtet werden [56].

Bei deutlich erhöhten Entzündungswerten (z. B. CRP > 80 – 100 mg/l) ist eine empirische Antibiotikatherapie mit einem Cephalosporin der 3. Generation und einem Aminopenicillin zu empfehlen. Vor Einleitung der Antibiotikatherapie sollten zusätzlich Blutkulturen abgenommen und auch eine Liquorpunktion evaluiert werden.

Merke: Bei nur leicht erhöhten Entzündungswerten ist wann immer möglich eine stationäre Überwachung mit klinischer und laborchemischer Verlaufskontrolle zu empfehlen.

3 Monate – 3 Jahre alt

Bei Kindern älter als 3 Monate mit Fieber ohne Fokus, welche sich in einem guten Allgemeinzustand befinden sind im Normalfall bis auf eine Urinanalyse keine weiteren laborchemischen Abklärung indiziert. Eine Weiterabklärung mit Bestimmung der Entzündungsparameter ist jedoch immer dann angezeigt, wenn das Kind sich in reduziertem oder schlechten Allgemeinzustand befindet. Wenn bei erhöhten Entzündungsparametern (z. B. CRP > 80 – 100 mg/l) oder aufgrund des klinischen Zustandsbildes eine empirische Antibiotikatherapie eingeleitet wird, sollten vorgängig zusätzlich Blutkulturen abgenommen werden. Kann aufgrund der klini-

schen Untersuchung eine Meningitis nicht sicher ausgeschlossen werden, muss die Indikation zur Lumbalpunktion besonders bei Kindern jünger als 12 Monate großzügig gestellt werden. Dies v. a. weil die klinische Untersuchung bezüglich Meningitis beim Kind jünger als 12 Monate schwierig und wenig zuverlässig ist. Ein Thoraxröntgenbild sollte in erster Linie beim Vorhandensein von respiratorischen Symptomen oder suggestiven auskultatorischen Befunden, einer Anamnese von Husten und/oder einer Leukozytose > 20 000 g/l durchgeführt werden. Als empirische Antibiotikatherapie empfiehlt sich nach Ausschluss einer Meningitis in erster Linie eine intravenöse Antibiotikatherapie mit einem Cephalosporin der 2. Generation wie Cefuroxim, da damit die häufigsten Erreger der okkulten Bakteriämie abgedeckt sind.

Bei einem ungeimpften oder inkomplett geimpften Kind, welches nicht je 2 Dosen eines konjugierten Impfstoffes gegen Haemophilus influenzae Typ B und Pneumokokken erhalten hat, ist ein vorsichtigeres Vorgehen zu empfehlen (Abb. 6).

Merke: Eine empirische orale Antibiotikatherapie ist beim Kind mit Fieber ohne Fokus nicht indiziert.

Tabelle 3	
Empirische Antibiotikatherapie bei Fieber ohne Fokus	
Altersgruppe	Antibiotikatherapie
Neugeborene Kinder 0 – 1 Monat	Amoxicillin + Amikacin i. v.
Säuglinge 1 – 3 Monate	Amoxicillin + Ceftriaxon i. v.
Säuglinge und Kleinkinder 3 Monate – 3 Jahre	Ceftriaxon i. v. Alternative Cefuroxim i. v. (nach Ausschluss einer Meningitis und/oder einer Harnwegsinfektion)

Abschließende Bemerkungen

Trotz abnehmender Prävalenz von schwerwiegenden bakteriellen Infektionen beim Kind mit Fieber ohne Fokus sind die hohen Anforderungen an den Kinderarzt unverändert geblieben. Die klinische Einschätzung des Kindes unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Informationen ist unverändert der Ausgangspunkt für alle weiteren Abklärungen (Abb. 7).

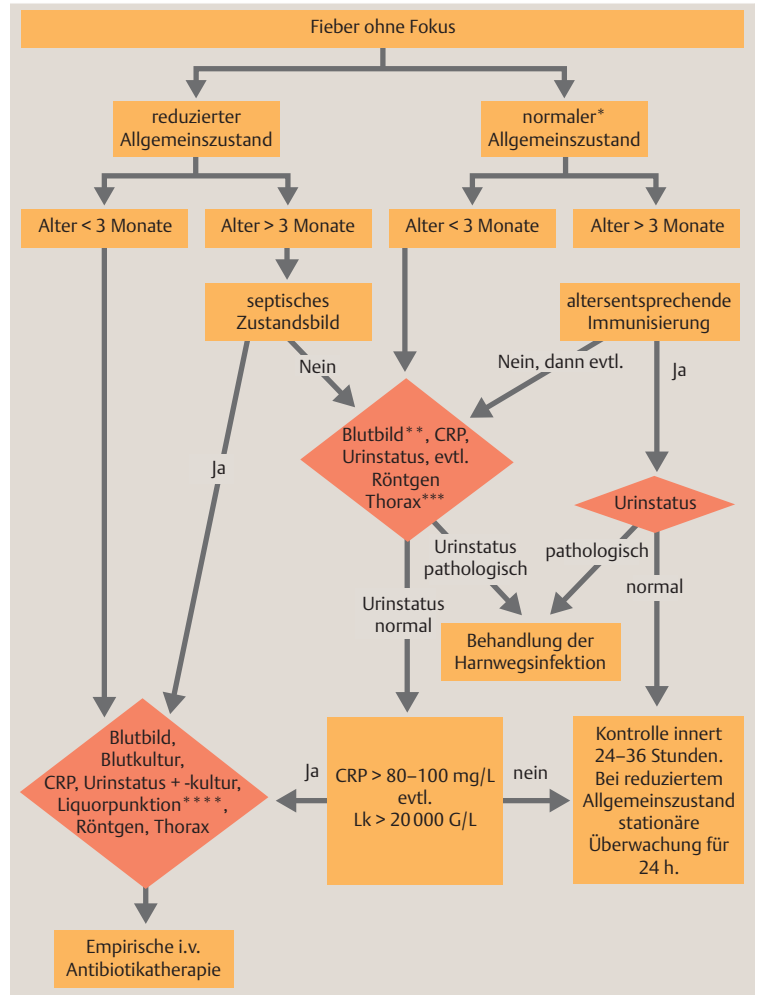


Abb. 7 Algorithmus zum Vorgehen bei Fieber ohne Fokus bei Kindern > 1 Monat. * Normaler Bewusstseinszustand, normale Aktivität nach Fiebersenkung (Spielverhalten, Eindruck der Eltern erfragen!) und normales Trinkverhalten, ** Die Leukozytose ist kein verlässlicher Marker für eine okkulte bakterielle Infektion, ein Blutbild sollte deswegen nur bei einer zusätzlichen Fragestellung abgenommen werden, *** Folgende Zeichen können hinweisend für eine okkulte Pneumonie sein: zunehmender Husten, Fieber > 1 Tag, CRP > 100 mg/l, Leukozytose > 20000 g/l, **** Die Liquorpunktion ist beim Säugling im schlechten Allgemeinzustand großzügig zum Ausschluss einer Meningitis durchzuführen. Beim älteren Kind nur bei klinischem Verdacht.

Dabei können Unsicherheiten bei der klinischen Einschätzung nur teilweise durch die Bestimmung von Laborparametern gemindert werden.

Nach Ausschluss einer Harnwegsinfektion ist jedoch heutzutage die Wahrscheinlichkeit für eine invasive bakterielle Infektion beim altersentsprechend geimpften Kind (inkl. Pneumokokkenkonjugatimpfung) relativ gering, sodass im Vergleich zu früheren Empfehlungen eine Rationalisierung der Abklärungsschritte (unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten) erfolgen kann.

Über die Autoren

Philipp Agyeman



Jahrgang 1975. Dr. med.; Studium der Humanmedizin in Bern, Abschluss 2001, Promotion 2005. 2011 Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin, 2012 Facharzt für Infektiologie. 2011 Diploma for paediatric infectious diseases der Universität Oxford. Seit 2010 Oberarzt Kinderinfektiologie an der Universitätsklinik für Kinderheilkunde Bern. Spezialinteresse Infektionen des Zentralnervensystems

Andrea Duppenhaler



Jahrgang 1967. Dr. med. Studium der Humanmedizin in Bern, Abschluss 1993, Promotion 1993. Fachärztin FMH für Kinder- und Jugendmedizin 1999; Fachärztin FMH für Infektiologie 2002. Seit 1999 Oberärztin, seit 2010 Leitende Ärztin der Einheit für pädiatrische Infektiologie, Universitätsklinik für Kinderheilkunde Inselspital Bern. Spezialinteresse: Fiebersyndrome, bakterielle Infektionen der Atemwege

Korrespondenzadresse

Dr. Philipp Agyeman
Universitätsklinik für Kinderheilkunde
Inselspital, Universitätsspital Bern
3010 Bern
E-Mail: philipp.agyeman@insel.ch

Literatur

- Armon K, Stephenson T, Gabriel V et al. Determining the common medical presenting problems to an accident and emergency department. *Arch Dis Child* 2001; 84: 390–392
- Gorelick MH, Alpern ER, Alessandrini EA. A system for grouping presenting complaints: the pediatric emergency reason for visit clusters. *Acad Emerg Med* 2005; 12: 723–731
- Hay AD, Heron J, Ness A et al. The prevalence of symptoms and consultations in pre-school children in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC): a prospective cohort study. *Fam Pract* 2005; 22: 367–374
- Massin MM, Montesanti J, Gérard P et al. Spectrum and frequency of illness presenting to a pediatric emergency department. *Acta Clin Belg* 2006; 61: 161–165
- Van den Bruel A, Bartholomeeusen S, Aertgeerts B et al. Serious infections in children: an incidence study in family practice. *BMC Fam Pract* 2006; 7: 23
- Lee GM, Harper MB. Risk of bacteremia for febrile young children in the post-Haemophilus influenzae type b era. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998; 152: 624–628
- Baraff LJ. Management of fever without source in infants and children. *Ann Emerg Med* 2000; 36: 602–614
- Simon AE, Lukacs SL, Mendola P. Emergency department laboratory evaluations of fever without source in children aged 3 to 36 months. *Pediatrics* 2011; 128: e1368–e1375
- Hsiao AL, Chen L, Baker MD. Incidence and predictors of serious bacterial infections among 57- to 180-day-old infants. *Pediatrics* 2006; 117: 1695–1701
- Galetto-Lacour A, Zamora SA, Gervais A. Bedside procalcitonin and C-reactive protein tests in children with fever without localizing signs of infection seen in a referral center. *Pediatrics* 2003; 112: 1054–1060
- Belsey MA. Pneumococcal bacteremia. A report of three cases. *Am J Dis Child* 1967; 113: 588–589
- McGowan JE, Bratton L, Klein JO et al. Bacteremia in febrile children seen in a „walk-in“ pediatric clinic. *N Engl J Med* 1973; 288: 1309–1312
- Baraff LJ, Bass JW, Fleisher GR et al. Practice guideline for the management of infants and children 0 to 36 months of age with fever without source. Agency for Health Care Policy and Research. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1198–1210
- Herz AM, Greenhow TL, Alcantara J et al. Changing epidemiology of outpatient bacteremia in 3- to 36-month-old children after the introduction of the heptavalent-conjugated pneumococcal vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2006; 25: 293–300
- Wilkinson M, Bulloch B, Smith M. Prevalence of occult bacteremia in children aged 3 to 36 months presenting to the emergency department with fever in the postpneumococcal conjugate vaccine era. *Acad Emerg Med* 2009; 16: 220–225
- Craig JC, Williams GJ, Jones M et al. The accuracy of clinical symptoms and signs for the diagnosis of serious bacterial infection in young febrile children: prospective cohort study of 15 781 febrile illnesses. *BMJ* 2010; 340: c1594
- Torphy DE, Ray CG. Occult pneumococcal bacteremia. *Am J Dis Child* 1970; 119: 336–338
- McGowan JE, Bratton L, Klein JO et al. Bacteremia in febrile children seen in a „walk-in“ pediatric clinic. *N Engl J Med* 1973; 288: 1309–1312
- Watt JP, Levine OS, Santosham M. Global reduction of Hib disease: what are the next steps? Proceedings of the meeting Scottsdale, Arizona, September 22–25, 2002. *J Pediatr* 2003; 143: 163–S187
- Alpern ER, Alessandrini EA, Bell LM et al. Occult bacteremia from a pediatric emergency department: current prevalence, time to detection, and outcome. *Pediatrics* 2000; 106: 505–511
- Bandyopadhyay S, Bergholte J, Blackwell CD et al. Risk of serious bacterial infection in children with fever without a source in the post-Haemophilus influenzae era when antibiotics are reserved for culture-proven bacteremia. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002; 156: 512–517
- Benito-Fernández J, Raso SM, Pocheville-Gurutzeta I et al. Pneumococcal bacteremia among infants with fever without known source before and after introduction of pneumococcal

- conjugate vaccine in the Basque Country of Spain. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26: 667–671
- 23 Hausdorff WP. Invasive pneumococcal disease in children: geographic and temporal variations in incidence and serotype distribution. *Eur J Pediatr* 2002; 161: 135–139
 - 24 Schwartz S, Raveh D, Toker O et al. A week-by-week analysis of the low-risk criteria for serious bacterial infection in febrile neonates. *Arch Dis Child* 2009; 94: 287–92
 - 25 Ghaffar F, Friedland IR, McCracken GH. Dynamics of nasopharyngeal colonization by *Streptococcus pneumoniae*. *Pediatr Infect Dis J* 1999; 18: 638–646
 - 26 Harper MB, Bachur R, Fleisher GR. Effect of antibiotic therapy on the outcome of outpatients with unsuspected bacteremia. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 760–767
 - 27 Rothrock SG, Harper MB, Green SM et al. Do oral antibiotics prevent meningitis and serious bacterial infections in children with *Streptococcus pneumoniae* occult bacteremia? A meta-analysis. *Pediatrics* 1997; 99: 438–444
 - 28 European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2011. Reporting on 2009 surveillance data and 2010 epidemic intelligence data. 2011
 - 29 Benito-Fernández J, Mintegi S, Pocheville-Gurutzeta I et al. Pneumococcal bacteremia in febrile infants presenting to the emergency department 8 years after the introduction of pneumococcal conjugate vaccine in the Basque Country of Spain. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29: 1142–1144
 - 30 Yazdankhah SP, Caugant DA. *Neisseria meningitidis*: an overview of the carriage state. *J Med Microbiol* 2004; 53: 821–832
 - 31 Sullivan TD, LaScolea LJ. *Neisseria meningitidis* bacteremia in children: quantitation of bacteremia and spontaneous clinical recovery without antibiotic therapy. *Pediatrics* 1987; 80: 63–67
 - 32 Kuppermann N, Malley R, Inkelis SH et al. Clinical and hematologic features do not reliably identify children with unsuspected meningococcal disease. *Pediatrics* 1999; 103: 20
 - 33 Wang VJ, Malley R, Fleisher GR et al. Antibiotic treatment of children with unsuspected meningococcal disease. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 556–560
 - 34 Greenhow TL, Hung YY, Herz AM. Changing epidemiology of bacteremia in infants aged 1 week to 3 months. *Pediatrics* 2012; 129: e590–e596
 - 35 Gómez B, Mintegi S, Benito J et al. Blood culture and bacteremia predictors in infants less than three months of age with fever without source. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29: 43–47
 - 36 Watt K, Waddle E, Jhaveri R. Changing epidemiology of serious bacterial infections in febrile infants without localizing signs. *PLoS One* 2010; 5: e12448
 - 37 Weston EJ, Pondo T, Lewis MM et al. The Burden of Invasive Early-onset Neonatal Sepsis in the United States, 2005–2008. *Pediatr Infect Dis J* 2011
 - 38 Gaschnignard J, Levy C, Romain O et al. Neonatal Bacterial Meningitis: 444 Cases in 7 Years. *Pediatr Infect Dis J* 2011; 30: 212–217
 - 39 Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. *Pediatrics* 2011; 128: 595–610
 - 40 Shaikh N, Morone NE, Bost JE et al. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27: 302–308
 - 41 Andreola B, Bressan S, Callegaro S et al. Procalcitonin and C-reactive protein as diagnostic markers of severe bacterial infections in febrile infants and children in the emergency department. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26: 672–677
 - 42 Lacour AG, Zamora SA, Gervais A. A score identifying serious bacterial infections in children with fever without source. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27: 654–656
 - 43 Shaikh N, Morone NE, Lopez J et al. Does this child have a urinary tract infection? *JAMA: the journal of the American Medical Association* 2007; 298: 2895
 - 44 Murphy CG, van de Pol AC, Harper MB et al. Clinical predictors of occult pneumonia in the febrile child. *Acad Emerg Med* 2007; 14: 243–249
 - 45 Rudinsky SL, Carstairs KL, Reardon JM et al. Serious bacterial infections in febrile infants in the post-pneumococcal conjugate vaccine era. *Acad Emerg Med* 2009; 16: 585–590
 - 46 Bradley JS, Byington CL, Shah SS et al. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the pediatric infectious diseases society and the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis* 2011; 53: e25–e76
 - 47 Harris M, Clark J, Coote N et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Thorax* 2011; 66: 1–23
 - 48 Bachur R, Perry H, Harper MB. Occult pneumonias: empiric chest radiographs in febrile children with leukocytosis. *Ann Emerg Med* 1999; 33: 166–173
 - 49 Rutman MS, Bachur R, Harper MB. Radiographic pneumonia in young, highly febrile children with leukocytosis before and after universal conjugate pneumococcal vaccination. *Pediatr Emerg Care* 2009; 25: 1–7
 - 50 Mintegi S, Benito J, Pijoan JI et al. Occult pneumonia in infants with high fever without source: a prospective multicenter study. *Pediatr Emerg Care* 2010; 26: 470–474
 - 51 Kline MW, Smith EO, Kaplan SL et al. Effects of causative organism and presence or absence of meningitis on white blood cell counts in children with bacteremia. *J Emerg Med* 1988; 6: 33–35
 - 52 Baraff LJ, Oslund S, Prather M. Effect of antibiotic therapy and etiologic microorganism on the risk of bacterial meningitis in children with occult bacteremia. *Pediatrics* 1993; 92: 140–43
 - 53 Thigpen MC, Whitney CG, Messonnier NE et al. Bacterial meningitis in the United States, 1998–2007. *N Engl J Med* 2011; 364: 2016–2025
 - 54 Galetto-Lacour A, Zamora SA, Andreola B et al. Validation of a laboratory risk index score for the identification of severe bacterial infection in children with fever without source. *Arch Dis Child* 2010; 95: 968–973
 - 55 Luaces-Cubells C, Mintegi S, García-García JJ et al. Procalcitonin to Detect Invasive Bacterial Infection in Nontoxic-Appearing Infants with Fever without Apparent Source in the Emergency Department. *Pediatr Infect Dis J* 2012: [Epub ahead of print]
 - 56 National Institute for Health and Clinical Excellence. Feverish illness in children. NICE Guideline: CG47 2007
 - 57 Van den Bruel A, Haj-Hassan T, Thompson M et al. Diagnostic value of clinical features at presentation to identify serious

- infection in children in developed countries: a systematic review. *Lancet* 2010; 375: 834–845
- 58** McCarthy PL, Sharpe MR, Spiesel SZ et al. Observation scales to identify serious illness in febrile children. *Pediatrics* 1982; 70: 802–809
- 59** Dagan R, Powell KR, Hall CB et al. Identification of infants unlikely to have serious bacterial infection although hospitalized for suspected sepsis. *J Pediatr* 1985; 107: 855–860
- 60** Thompson M, Van den Bruel A, Verbakel J et al. Systematic review and validation of prediction rules for identifying children with serious infections in emergency departments and urgent-access primary care. *Health Technol Assess* 2012; 16: 1–100
- 61** Stoll ML, Rubin LG. Incidence of occult bacteremia among highly febrile young children in the era of the pneumococcal conjugate vaccine: a study from a Children's Hospital Emergency Department and Urgent Care Center. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 671–675
- 62** Bonsu BK, ChB B, Harper MB. Identifying febrile young infants with bacteremia: Is the peripheral white blood cell count an accurate screen? *Ann Emerg Med* 2003; 42: 216–225
- 63** Van den Bruel A, Thompson MJ, Haj-Hassan T et al. Diagnostic value of laboratory tests in identifying serious infections in febrile children: systematic review. *BMJ* 2011; 342: d3082
- 64** Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest* 2003; 111: 1805–1812
- 65** Becker KL, Snider R, Nysten ES. Procalcitonin assay in systemic inflammation, infection, and sepsis: clinical utility and limitations. *Crit Care Med* 2008; 36: 941–952
- 66** Jardine L, Davies MW, Faoagali J. Incubation time required for neonatal blood cultures to become positive. *J Paediatr Child Health* 2006; 42: 797–802
- 67** Baraff LJ. Management of infants and young children with fever without source. *Pediatr Ann* 2008; 37: 673–679

CME-Fragen

CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Der folgende Keim ist kein Erreger der okkulten Bakteriämie:

- A Staphylococcus aureus
- B Streptococcus pneumoniae
- C Escherichia coli
- D Salmonella species
- E Borrelia burgdorferi

2

Der folgende Impfstoff führte zu einer Reduktion der Inzidenz der okkulten Bakteriämie:

- A Polysaccharid-Impfstoff gegen Pneumokokken
- B oraler Polio-Impfstoff
- C Bacille-Calmette-Guérin-Impfstoff
- D Konjugatimpfstoff gegen Haemophilus influenzae Typ B
- E Hepatitis-B-Impfstoff

3

Die häufigste bakterielle Infektion bei Kindern mit Fieber ohne Fokus ist:

- A die Pneumonie
- B die Meningitis
- C die Osteomyelitis
- D die Cellulitis
- E die Harnwegsinfektion

4

Der folgende Laborwert erlaubt die einwandfrei Diagnose einer bakteriellen Infektion:

- A CRP
- B weisses Blutbild
- C keiner der obigen
- D absolute Neutrophilenzahl
- E Procalcitonin

5

Bei dem folgenden klinischen Zeichen handelt es sich nicht um ein Warnzeichen für eine schwere bakterielle Infektion beim Kind mit Fieber ohne Fokus

- A Durchfall
- B Krampfanfall
- C Zyanose
- D reduzierter Bewusstseinszustand
- E Eindruck der Eltern, das etwas nicht stimmt

6

Bei einem Neugeborenen mit Fieber ohne Fokus am 10. Lebenstag sollte die folgende Untersuchung nicht routinemäßig durchgeführt werden

- A Blutbild
- B Urinanalyse
- C Röntgenthorax
- D CRP
- E Blutkultur

CME-Fragen

Fieber ohne Fokus

7

Beim 2½-jährigen Knaben mit Fieber ohne Fokus aber gutem Allgemeinzustand sollte die folgende Untersuchung nicht routinemäßig durchgeführt werden:

- A Blutkultur
- B Liquorpunktion
- C Röntgenthorax
- D Urinanalyse
- E Alle der obigen

8

Ein Röntgenthorax ist nicht indiziert bei:

- A Tachydyspnoe
- B Hypoxämie
- C Einziehungen
- D expiratorischem Giemen
- E Leukozytose > 20 000 g/l

9

Das größte Risiko einer okkulten Harnwegsinfektion bei Fieber ohne Fokus hat

- A ein 2-jähriger Knabe.
- B ein 8 Monate alter, zirkumzidierter Knabe.
- C ein 3-jähriges Mädchen mit einer Geschichte von Obstipation.
- D ein 6 Monate altes Mädchen mit Fieber > 39 °C.
- E ein 15 Monate altes Mädchen mit Fieber seit 2 Tagen.

10

Im Rahmen einer viralen Infektion findet sich nie:

- A ein stark reduzierter Allgemeinzustand
- B Fieber > 40 °C
- C ein CRP > 90 mg/L
- D eine Leukozytose > 15 000 g/l
- E keines der obigen