

FAMILIÄRES MITTELMEERFIEBER (FMF) – URSACHEN, SYMPTOME UND BEHANDLUNG DER AUTOINFLAMMATORISCHEN ERKRANKUNG

Prof. Dr. med. Jörg Henes

Oberarzt an der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen, Leiter des Bereichs Rheumatologie,
Ärztlicher Leiter des Zentrums für Interdisziplinäre Rheumatologie, klinische Immunologie und
Autoimmunerkrankungen (INDIRA)

VNR: 2760909015572630017 | Gültigkeit: 18.09.2026 – 18.09.2027

1 EINLEITUNG

Das familiäre Mittelmeerfieber (FMF) ist ein hereditäres, periodisches Fiebersyndrom, dessen Hauptverbreitungsgebiet im südöstlichen Mittelmeerraum liegt. Darüber hinaus tritt das FMF weltweit in verschiedenen Regionen zunehmend auf, so auch in Deutschland [Ben-Chetrit und Touitou 2009, Ozdogan und Ugurlu 2019]. Klassischerweise gilt das FMF als eine autosomal-rezessiv vererbte, autoinflammatorische Erkrankung, die auf Mutationen des *MEFV*-(*Mediterranean-Fever*-) Gens beruht, wenngleich bei bis zu 10 % der Patient*innen kein entsprechender Defekt nachweisbar ist. Die Diagnose des FMF basiert daher zuallererst auf der typischen klinischen Symptomatik [Ben-Zvi et al. 2015]. Die Krankheit kann sich bis Ende des dritten Lebensjahrzehnts erstmanifestieren [Sohar et al. 1967], doch treten erste Symptome meist in jungen Jahren auf. Ein früher Krankheitsbeginn ist oft mit einem schlechteren Verlauf assoziiert [Bodur et al. 2020]. Kennzeichnend für die Erkrankung sind rezidivierendes Fieber und Serositis mit Schmerzen in Abdomen, Thorax, Gelenken und Muskeln [Ozdogan und Ugurlu 2019]. Als

schwerwiegendste Komplikation des FMF gilt die AA-Amyloidose, die eine massive Beeinträchtigung von Organfunktionen (meist Niere oder Herz) bis hin zum Organversagen zur Folge haben kann [Blank und Schönland 2013]. Zur Vermeidung von Komplikationen sind eine frühe Diagnose und ein frühzeitiger Therapiebeginn entscheidend. Für die Behandlung des FMF wird als Erstlinientherapie Colchicin empfohlen, bei unzureichendem Ansprechen auf diesen Wirkstoff oder einer Colchicin-Unverträglichkeit stehen in Deutschland als weitere Therapieoptionen mit Canakinumab und Anakinra zwei Biologika zur Blockade des Interleukin-(IL-) Signalweges zur Verfügung [Blank und Schönland 2020, Ehlers et al. 2023, Kallinich et al. 2019, Ozen et al. 2025].

Die vorliegende Fortbildung gibt eine kurze Einführung in die Pathogenese des FMF einschließlich der zugrunde liegenden genetischen Veränderungen, erläutert das Krankheitsbild, die Diagnostik sowie derzeit vorhandene Therapieoptionen und zeigt Maßnahmen zur Prävention von Komplikationen und Spätfolgen auf.

2 EPIDEMIOLOGIE

Das FMF ist eine seit alters her bekannte periodische Fiebererkrankung, die bereits von dem antiken griechischen Arzt Galen beschrieben wurde [Ozdogan und Ugurlu 2019]. Sie ist die häufigste monogene autoinflammatorische Erkrankung. In den Bevölkerungsgruppen des östlichen Mittelmeerraumes (Juden, Armenier, Türken, Araber) treten die höchsten Prävalenzen auf (Tab. 1) [Ben-Chetrit und Touitou 2009, Ozdogan und Ugurlu 2019, Wang et al. 2014].

Tab. 1: Geschätzte Prävalenzen des FMF in den östlichen Bevölkerungsgruppen des Mittelmeerraums; modifiziert nach [Wang et al. 2014]. FMF, familiäres Mittelmeerfieber

Sephardische Jüd*innen	1/250 bis 1/1.000
Aschkenasische Jüd*innen	1/73.000
Armenier*innen	1/500
Türken*innen	1/1.000
Araber*innen	1/2.600

Die Trägerfrequenz für die autosomal-rezessive Erbkrankheit in diesen Risikopopulationen beträgt 1:3 bis 1:10 [Ben-Chetrit und Touitou 2009]. Die Türkei ist mit regionalen Prävalenzen von 1:400 bis 1:1.000 möglicherweise das Land mit der höchsten Anzahl an FMF-Patient*innen. Auch in anderen Ländern treten FMF-Erkrankungen auf, so in den USA, Europa, Brasilien, Australien, Japan und nordafrikanischen Ländern, allerdings mit deutlich geringerer Häufigkeit. Diese Erkrankungsfälle werden überwiegend mit der Zuwan-

derung aus den Ursprungsländern in Zusammenhang gebracht [Ben-Chetrit und Touitou 2009, Ozdogan und Ugurlu 2019]. Aufgrund der Mikrozensusdaten des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2012 für die in Deutschland lebenden Personen aus den verschiedenen Ursprungsländern (Türkei: 3 Millionen, Libanon: 123.000, Syrien: 76.000, Jordanien: 28.000, Israel: 21.000, Armenien: 13.000) und der jeweiligen Prävalenz in den Herkunftsländern der Zuwanderer werden die Fallzahlen für FMF in Deutschland auf 3.000 bis 5.000 Fälle geschätzt [Kallinich und Wittkowski 2014]. Bedingt durch die verstärkte Zuwanderung von Geflüchteten nach Deutschland in den vergangenen Jahren könnten die Fallzahlen jedoch gestiegen sein. Bisher wird in Deutschland die Prävalenz für Kinder bis 16 Jahre auf 0,005 % in der Gesamtbevölkerung und knapp 0,1 % bei den türkischstämmigen Mitbürger*innen dieser Altersklasse geschätzt [Lainka et al. 2012].

Das FMF manifestiert sich meist schon in der frühen Kindheit. In Bezug auf die Geschlechterverteilung scheint es etwas mehr männliche als weibliche Betroffene zu geben [Heller et al. 1958, Sohar et al. 1967]. In 90 % der Fälle treten erste Symptome vor dem 20. Lebensjahr auf, bei 75 % schon vor dem 10. Lebensjahr [Sohar et al. 1967]. Eine spätere Manifestation im reiferen Erwachsenenalter über 40 Jahre ist äußerst selten (< 1 %) und geht zumeist mit einem mildereren Krankheitsverlauf einher [Tamir et al. 1999].

3 GENETIK

Das FMF beruht auf einer Mutation des *MEFV*-Gens, welches das Protein Pyrin/Marenostrin kodiert. Es ist auf dem kurzen Arm von Chromosom 16 lokalisiert und besteht aus 10 Exons und 781 Codons [Touitou 2001]. Bisher sind 410 Sequenzveränderungen des *MEFV*-Gens bekannt (Stand 01/2026) [INFEVERS Datenbank], die größtenteils sehr selten sind und überwiegend in Populationen vorkommen, in denen FMF nicht auftritt. Bisher ist nur für einige Sequenzänderungen ein Zusammenhang mit der Pathogenese des FMF eindeutig geklärt. Die meisten Mutationen sind auf Exon 2, 3, 5 und 10 lokalisiert, am häufigsten sind M694V, M680I, V726A, M694I in Exon 10 und E148Q in Exon 2. Sie betreffen mehr als zwei Drittel der Fälle in den Risikopopulationen und konnten per Haplotyp-Analyse auf Vorfahren von vor mehreren 1.000 Jahren zurückgeführt werden [Touitou 2001]. Während E148Q als eine Mutation mit geringer Penetranz oder als benigner Polymorphismus eingestuft wird, gelten die vier Mutationen auf Exon 10 als Varianten mit hoher Penetranz [Shinar et al. 2012]. 14 Mutationsvarianten wurden von einem Expert*innenkomitee in einer Richtlinie zum genetisch-diagnostischen Screening zusammengefasst und nach ihrer Pathogenität klassifiziert (Tab. 2) [Shinar et al. 2012].

Tab. 2: Für ein Screening empfohlene Sequenzvarianten zur genetischen Diagnostik des FMF; modifiziert nach [Alghamdi 2017]. FMF, familiäres Mittelmeerfieber

	Pathogene Varianten	Unbekannte Signifikanz
Exon 10	M694V ¹	K695R
	V726A ¹	
	M680I ¹	
	M694I ¹	
	R761H	
	A744S	
	I692del	
Exon 2	E167D	E148Q ¹
	T267I	
Exon 3		P369S
Exon 5		F479L
Exon 9		I591T

¹Die häufigsten Genmutationen

Auch wenn das FMF als autosomal-rezessive Erbkrankheit beschrieben wird, weisen jedoch etwa ein Drittel der Patient*innen lediglich eine Mutation und etwa 10 % keine Mutation des *MEFV*-Gens auf [Booty et al. 2009, Ozturk et al. 2012, Toplak et al. 2012]. Oft bleiben heterozygote Mutationsträger beschwerdefrei, wie Erhebungen in Ländern mit hoher FMF-Prävalenz zeigten; dabei könnte die Lokalisation der Mutation von entscheidender Bedeutung sein [Papadopoulos et al. 2008, Yilmaz et al. 2001]. Jedoch scheinen heterozygote Mutationsträger*innen eine erhöhte Prädisposition für subklinische Entzündungen oder andere inflammatorische Erkrankungen, z. B. des Bewegungsapparates oder des Darms, zu haben [Kallinich et al. 2017, Lachmann et al. 2006]. Nach aktuellen Erkenntnissen wird vermutet, dass bei der Entstehung des FMF eine Gendosis-Wirkungs-Beziehung zugrunde liegt, da bei schwer betroffenen Patient*innen meistens zwei hochpathogene Mutationen vorliegen [Federici et al. 2015]. Andererseits gibt es erhebliche Variationen des Phänotyps selbst bei Patient*innen mit ähnlichem Genotyp, da offenbar zusätzlich *Modifier*-Gene und Umweltfaktoren die phänotypische Ausprägung mitbestimmen. Beschrieben wurde ein Verhältnis von *MEFV*-Mutation zu *Modifier*-Genen zu Umweltfaktoren von 6:1,5:1 [Ben-Zvi et al. 2012].

Die häufigste und pathogenste Variante der Mutationen ist M694V. Patient*innen mit einer homozygoten Mutation dieser Gensequenz haben meist einen frühen Krankheitsbeginn, entwickeln häufiger eine Arthritis und eine Amyloidose und benötigen höhere Colchicindosen zur Krankheitskontrolle [Ozdogan und Ugurlu 2019, Reck et al. 2025].

4 PATHOGENESE

Wie auch andere autoinflammatorische Erkrankungen ist das FMF eine Erkrankung des angeborenen Immunsystems, in diesem Fall bedingt durch die Mutation des *MEFV*-Gens, welches das Protein Pyrin/Marennosin kodiert und vorwiegend in Neutrophilen, Monozyten, dendritischen Zellen und Fibroblasten exprimiert wird. Die *MEFV*-Genmutation bewirkt eine Funktionssteigerung des Pyrins, die über mehrere Wege zu einer erhöhten Ausschüttung des proinflammatorischen Zytokins Interleukin-1 β (IL-1 β) führt [Chae et al. 2011].

Pyrin spielt eine wichtige Rolle bei der Immunregulation und beeinflusst das Entzündungsgeschehen über mehrere Mechanismen. Einerseits aktiviert es den proinflammatorischen Transkriptionsfaktor NF κ B (*Nuclear Factor Kappa-Light-Chain-Enhancer of Activated B Cells*) und damit die Transkription von Zytokinen und Adhäsionsproteinen, andererseits führt eine Interaktion

mit dem Adapterprotein ASC des Multiproteins Inflammasom über mehrere Schritte zu einer erhöhten Ausschüttung der proinflammatorischen Zytokine IL-1 β und IL-18 [Park et al. 2012, Yang et al. 2014]. Darüber hinaus scheint Pyrin als Inflammasom-Sensor gegenüber bakteriellen Toxinen zu fungieren, die die GTPase RhoA modifizieren. Die Inaktivierung von RhoA führt wiederum über mehrere Schritte zu einer erhöhten Produktion von IL-1 β [Park et al. 2016, Xu et al. 2014].

Die übermäßige Ausschüttung des proinflammatorischen Zytokins IL-1 β spielt somit eine Schlüsselrolle bei den entzündlichen Prozessen des FMF. IL-1 β induziert u. a. Fieber, die Produktion von Akut-Phase-Proteinen wie das C-reaktive Protein (CRP) und Serum-Amyloid A (SAA), die Freisetzung von IL-6 sowie die Rekrutierung von Neutrophilen und Thrombozyten.

5 KLINISCHES KRANKHEITSBILD

5.1 CHARAKTERISTISCHE SYMPTOME UND MANIFESTATIONEN DES FMF

Das FMF ist gekennzeichnet durch wiederkehrende Fieberschübe verbunden mit einer Serositis. Die Patient*innen leiden meist unter Schmerzen in Abdomen (Peritonitis), Thorax (Pleuritis) und Gelenken (Synovitis) und oftmals auch unter erythematösen, erysipelähnlichen Hautausschlägen (Abb. 1). Die Schübe dauern meist ein bis drei Tage an, dazwischen sind die Patient*innen in der Regel komplett symptomfrei. Dieser Zeitraum kann einige Wochen, Monate oder sogar Jahre betragen [Heller et al. 1958, Sohar et al. 1967]. Bei einem*einer einzelnen Patient*in verlaufen die Schübe meist ähnlich, können hinsichtlich der Häufigkeit, Schwere und Symptome aber durchaus auch variieren, was eine Diagnosestellung erschweren und verzögern kann [Ozdogan und Ugurlu 2019].

Fieber ist die Hauptmanifestation des FMF. Bei schweren Schüben steigt die Körpertemperatur bis auf 39 – 40 °C an. In Extremfällen kann es zu wöchentlichen Fieberschüben kommen. Insbesondere bei kleinen Kindern kann Fieber das einzige Symptom sein [Padeh et al. 2010].

Schmerzen im Abdomen sind ebenfalls ein Kardinalsymptom des FMF, das bei gut 90 % der Patient*innen auftritt [Sohar et al. 1967, Tunca et al. 2005]. Die zum Teil diffusen Schmerzen können bis in den Brustkorb ausstrahlen. Das Spektrum reicht von leichten Blähungen bis hin zu einer schweren Peritonitis. Bei schweren Fällen ähneln die Symptome denen eines akuten Abdomens, sodass die Patient*innen relativ häufig fälschlicherweise chirurgischen Eingriffen wie Laparoskopien und Appendektomien unterzogen werden [Reissman et al. 1994, Pankow et al. 2025, Reck et al. 2025]. Rezidivierende Peritonitiden können zu Adhäsionen im Unterleib führen und schwerwiegende Komplikationen, wie einen Ileus oder Infertilität, nach sich ziehen [Portincasa et al. 2013].

Eine weitere häufige Manifestation ist die Pleuritis. Etwa 30 – 50 % der FMF-Patient*innen leiden während eines Schubs unter Schmerzen im Brustkorb, die meist unilateral auftreten und bis in das Abdomen ausstrahlen können. Die Atemgeräusche sind auf der betroffenen Seite vermindert. Eine Pleuritis kann zeitgleich zur Peritonitis auftreten. Eine Perikarditis gilt als sehr seltene Manifestation im Zusammenhang mit FMF, obgleich bei Kindern eine subklinische Perikarditis möglicherweise häufiger vorkommen könnte [Salah et al. 2014, Sohar et al. 1967, Tunca et al. 2005].

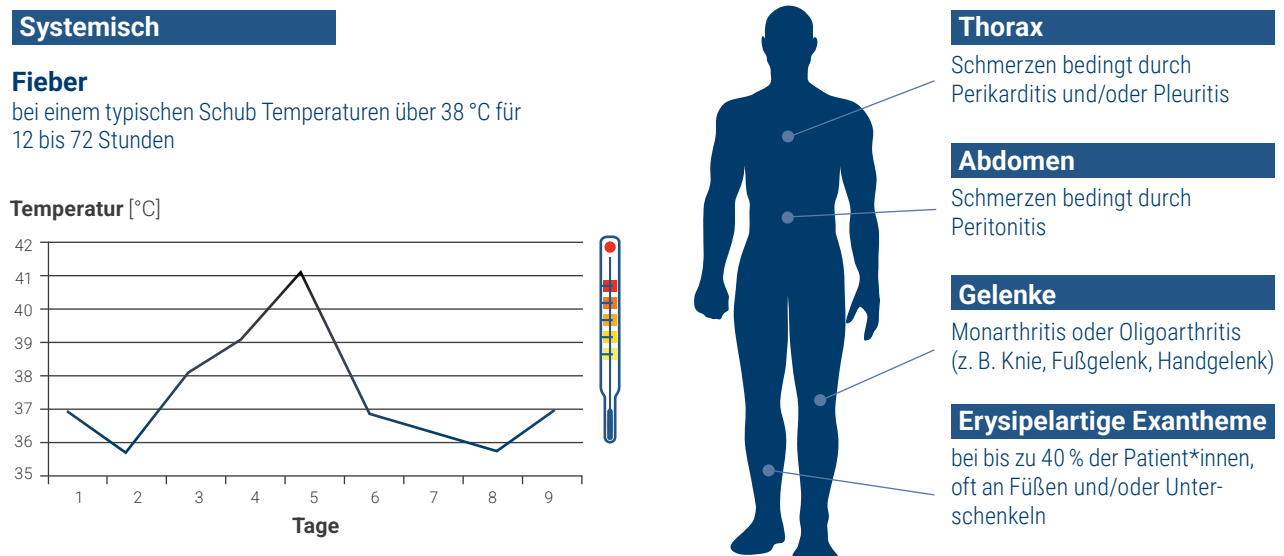


Abb. 1: Charakteristische Symptome des FMF; modifiziert nach [Samuels et al. 1998]. FMF, familiäres Mittelmeerfieber

Während eines FMF-Schubs tritt bei etwa 50 % aller Patient*innen eine Gelenkbeteiligung auf. Sie betrifft zumeist einzelne große Gelenke der unteren Extremitäten (Monarthritis), jedoch können insbesondere bei Kindern auch mehrere Gelenke gleichzeitig symmetrisch oder asymmetrisch involviert sein [Majeed und Barakat 1989]. Typischerweise beginnt die akute Arthritis plötzlich mit Schmerzen und Hautrötungen an den betroffenen Gelenken und klingt meist nach einigen Tagen wieder ab. Ein protrahierter Verlauf mit dauerhaften Gelenkläsionen ist eher selten (2 – 5 %) und betrifft vorwiegend erwachsene Patient*innen [Ozdogan und Ugurlu 2019], ebenso wie die Sakroiliitis, eine seronegative Spondylarthropathie, deren Auftreten in Zusammenhang mit der M694V-Mutation beobachtet wird [Kaşifoğlu et al. 2009]. Myalgien – typischerweise in den Beinen – treten beim FMF in zwei Formen auf. Die spontane, bewegungsinduzierte Myalgie dauert meist nur zwei Tage an. Die seltenere protrahierte, febrile Myalgie hingegen zeichnet sich durch langanhaltende starke Muskelschmerzen verbunden mit Abdominalschmerzen, Diarrhö, Arthritis und Fieber aus und ist mit einer Mutation der M694V-Sequenz assoziiert [Brik et al. 2001, Langevitz et al. 1994].

Ein weiteres charakteristisches Symptom des FMF sind erysipelartige Exantheme in Form von roten, schmerzhaften, heißen Hautarealen, überwiegend an den Unterschenkeln und Fußgelenken [Gattorno 2015]. Eine Orchitis mit akutem Skrotum wird vorwiegend bei Kindern beobachtet, ist dort aber auch eher selten (2 – 8 %) [Ozdogan und Ugurlu 2019]. Neurologische Symptome und Manifestationen, die mit dem FMF in Zusammenhang gebracht werden, sind Kopfschmerzen, Konvulsionen und aseptische Meningitis bei Kindern [Gedalia und Zamir 1993] sowie Multiple Sklerose, Schlaganfall und Störungen des vegetativen Nervensystems bei Erwachsenen [Gattorno 2015].

5.2 AA-AMYLOIDOSE

Die AA-Amyloidose infolge einer anhaltenden Entzündung und eines stark erhöhten SAA-Spiegels ist die schwerwiegendste Komplikation, die im Zusammenhang mit FMF auftreten kann. Durch die übermäßige Produktion des Akut-Phase-Proteins AA und einen nicht vollständigen Abbau seines Spaltprodukts Amyloid A im Rahmen der Entzündungsprozesse kommt es zu Ablagerungen des Proteins in Organen. Diese sind irreversibel und führen zu Schädigungen des Organgewebes und seiner Funktionsfähigkeit. Überwiegend betroffen sind die Nieren und der Magen-Darm-Trakt, es können aber auch Leber, Milz, Herz, Schilddrüse und Hoden einbezogen sein [Ben-Chetrit und Levy 1998b]. Die AA-Amyloidose manifestiert sich dabei vorwiegend renal und äußert sich zu Beginn meist nur durch eine asymptomatische Proteinurie. Im weiteren Verlauf kann es dann zum nephrotischen Syndrom bis hin zur Niereninsuffizienz mit Dialysepflichtigkeit und Nierenversagen kommen [Blank und Schönland 2020]. Auch wenn seit Einführung einer prophylaktischen Behandlung mit Colchicin die Fallzahlen, insbesondere bei Kindern, signifikant zurückgegangen sind, kann die Amyloidose immer noch eine lebensbedrohliche Komplikation des FMF darstellen [Ozdogan und Ugurlu 2019]. Risikofaktoren, die eine AA-Amyloidose begünstigen, sind ein früher Krankheitsbeginn, eine späte Diagnosestellung, eine positive Familienanamnese, das männliche Geschlecht und Polymorphismen im SAA-Gen [Bakkaloglu et al. 2004, Saatçi et al. 1997, Tunca et al. 2005]. Bedeutungsvoll ist hierbei auch der FMF-Genotyp. So haben Patient*innen mit einer homozygoten M694-Mutation ein erhöhtes Risiko (Abb. 2). Jedoch scheinen auch Umweltfaktoren und das Aufenthaltsland eine Rolle bei der phänotypischen Ausprägung zu spielen [Touitou et al. 2007].

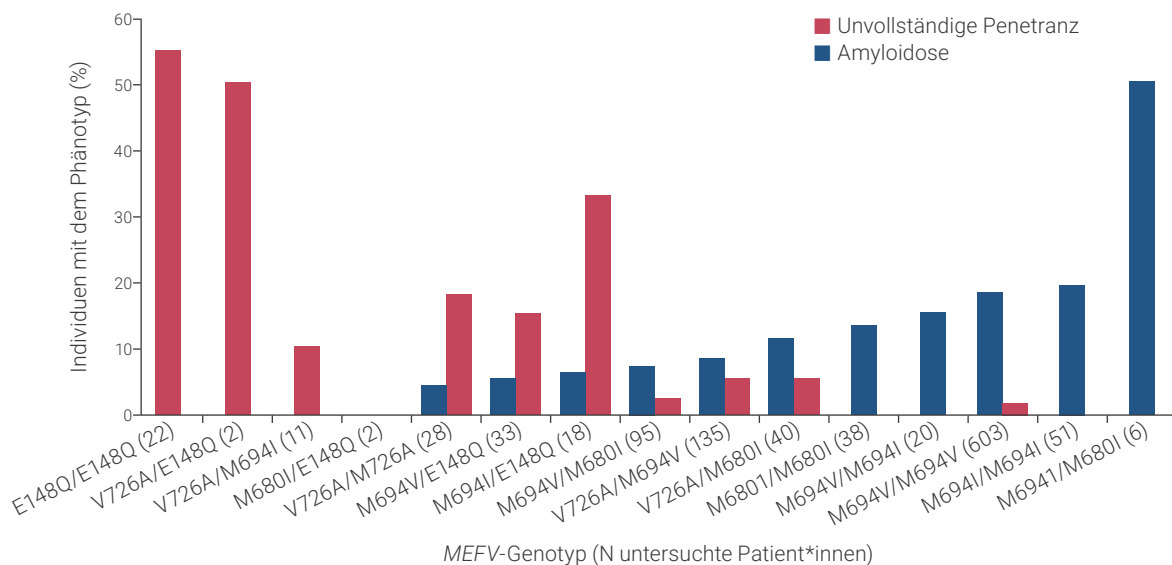


Abb. 2: Phänotyp-Genotyp-Korrelation beim FMF; modifiziert nach [Touitou 2001]. Das Histogramm ist eine Zusammenstellung publizierter Daten und persönlicher Daten der Autorin. Dargestellt sind die zwei extremen Phänotypen, die mit den häufigsten MEFV-Genotypen assoziiert sind. FMF, familiäres Mittelmeerfieber; MEFV, Mediterranean-Fever

5.3 FERTILITÄT, SCHWANGERSCHAFT

In Zusammenhang mit dem FMF können Störungen des Reproduktionssystems auftreten. Bei Männern kann die Spermatogenese aufgrund von Adhäsionen im Unterleib, insbesondere bedingt durch unkontrollierte Schübe, aber auch durch akute skrotale Schübe und eine testikuläre Amyloidose, beeinträchtigt werden. Frauen mit FMF berichten häufig von einer menstruationsassoziierten Zunahme der Beschwerden [Batu et al. 2024a]. Zudem können Zyklusstörungen auftreten, welche wiederum in Sub- oder Infertilität resultieren können. Einfluss auf die Fertilität haben einerseits die in Folge der Erkrankung auftretenden peritonealen Adhäsionen aufgrund wiederkehrender Serositiden, hinzu kommen andererseits psychische Faktoren, wie die seelische Belastung durch wiederholte Krankheitsphasen. Ein Zusammenhang zwischen der Erkrankung und

einem niedrigen Anti-Müller-Hormon-Spiegel, wie er für andere Autoimmunerkrankungen beobachtet wurde, scheint hier nicht zu bestehen [Henes et al. 2017]. Laut den Daten einer multinationalen Kohorte waren 60 % der Frauen während ihrer Schwangerschaft schubfrei. Allerdings kam es bei geringer Einnahme von Colchicin (nur knapp 15 % der Patientinnen nahmen Colchicin ein) zu einem doch relativ hohen Anteil an Aborten [Bodur et al. 2020]. Dennoch wird empfohlen, Colchicin in der Schwangerschaft fortzusetzen [Henes et al. 2021]. Zwar deutete eine Arbeit von Iskender *et al.* darauf hin, dass ein FMF-Schub oder eine basale Proteinurie keinen signifikanten Einfluss auf die Schwangerschaft sowie perinatale und natale Schwangerschafts-Outcomes zu haben scheinen [Iskender et al. 2020], doch wurde in einer aktuellen Meta-Analyse ein signifikant erhöhtes Risiko für Frühgeburtlichkeit im Zusammenhang mit dem FMF gezeigt [Hirahara et al. 2024].

6 DIAGNOSTIK

Bei Verdacht auf ein FMF aufgrund klinischer Symptome und Manifestationen des Krankheitsbildes (kurze, wiederkehrende Fieberschübe, Zeichen einer Serositis), erhöhter Entzündungswerte in SAA, CRP und Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und der Herkunft des*der Patient*in aus dem Mittelmeerraum sollte eine eingehende klinische Diagnose einschließlich einer ausführlichen Erfassung der Krankheitsgeschichte und der Familienanamnese erfolgen. Aufgrund der Tatsache, dass sehr kleine Kinder Fieber als einziges Symptom zeigen, und vor dem Hintergrund, dass sie ebenfalls häufig unter viralen, fiebrigen Infekten leiden, ist die Diagnose des FMF in diesem Alter oft schwierig.

Bei FMF-Patient*innen kommt es häufig zu einer verzögerten Diagnosestellung. In einer aktuellen multi-zentrischen Querschnittsstudie aus Deutschland betrug die mittlere Zeit bis zur Diagnosestellung 7,9 Jahre bei in Deutschland geborenen und 12,4 Jahre bei im Ausland geborenen Patient*innen [Pankow et al. 2025]. Andere autoinflammatorische Erkrankungen, wie das Cryopyrin-assoziierte periodische Syndrom (CAPS), das Tumornekrosefaktor-Rezeptor-assoziierte periodische Syndrom (TRAPS), das Hyperimmunglobulin-D-Syndrom (HIDS) und das Syndrom aus periodischem Fieber, aphthöser Stomatitis, Pharyngitis und zervikaler Adenitis (PFAPA), sind differenzialdiagnostisch auszuschließen. Ergänzend ist eine genetische Diagnostik (siehe Kapitel 3) vorzunehmen, da hierdurch eine Verkürzung des Zeitraums zwischen den ersten Symptomen, der Diagnosestellung und dem Behandlungsbeginn möglich ist [Toplak et al. 2012]. Jedoch sollten die Symptome die Basis für eine Therapieentscheidung sein, da auch Patient*innen mit heterozygoten Mutationen oder ganz ohne Mutationen im *MEFV*-Gen eine entsprechende Symptomatik zeigen können (siehe Kapitel 3). Das Ansprechen auf eine Colchicin-Behandlung kann ebenfalls ein wichtiger Hinweis auf das Vorliegen eines FMF sein [Ben-Chetrit und Ozdogan 2008]. Zur Kontrolle der Krankheitsaktivität sollten SAA, CRP und BSG während und zwischen den Schüben gemessen werden [Çakan et al. 2019]. Weitere hilfreiche Biomarker sind darüber hinaus das Calprotectin (CLP, S100A8/9), dessen

Serum-Konzentration bei FMF-Patient*innen auch in schubfreien Phasen signifikant höher liegt als bei Gesunden [Asan et al. 2020], sowie die S100A12-Serumwerte, die nur beim FMF und bei systemischer juveniler idiopathischer Arthritis (sJIA) erhöht sind [Wittkowski et al. 2008].

Bei der Diagnosestellung ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass es drei Verlaufsformen des FMF gibt: Typ 1: inflammatorische Schübe als Erstmanifestation (klassische Form), Typ 2: Amyloidose als Erstmanifestation, Typ 3: Nachweis von zwei Mutationen im *MEFV*-Gen ohne FMF-typische Symptome oder Amyloidose [Kallinich und Wittkowski 2014].

Verschiedene Klassifikationskriterien wurden für die Diagnostik des FMF entwickelt (Tab. 3) [Giancane et al. 2015]. Die Tel-Hashomer-Kriterien [Sohar et al. 1967, Sohar und Gafni 1997] beruhen auf dem Zutreffen von Haupt-, Neben- und Zusatzkriterien und ermöglichen bei Erwachsenen eine Diagnosestellung mit hoher Sensitivität (99 %) und Spezifität (97 %), sind jedoch für pädiatrische Patient*innen weniger gut geeignet. Aus diesem Grund wurden die türkischen Pädiatrie-Kriterien (= Yalcinkaya-Ozen-Kriterien) entwickelt [Yalçinkaya et al. 2009], für deren Sensitivität und Spezifität in verschiedenen Studien mit unterschiedlichen Populationen allerdings keine einheitlichen Ergebnisse erzielt werden konnten. Die Livneh-Kriterien [Livneh et al. 1997] erfassen einen Teil der Tel-Hashomer-Kriterien, ergänzt durch weitere Kriterien zur weiteren Differenzierung. Es existieren zwei Versionen, die jeweils eine Spezifität von 95 % haben [Giancane et al. 2015]. Zuletzt wurden in einem Konsensus-Papier des *Eurofever Registry* und der *Paediatric Rheumatology International Trials Organisation* (Eurofever/PRINTO) evidenzbasierte Klassifikationskriterien für autoinflammatorische Fiebererkrankungen einschließlich des FMF entwickelt, in denen auch der *MEFV*-Genotyp Berücksichtigung findet [Gattorno et al. 2019]. Im Vergleich mit den Tel-Hashomer- und den Yalcinkaya-Ozen-Kriterien zeigten diese neuen Eurofever/PRINTO-Kriterien in einer Studie mit türkischen FMF-Patient*innen eine bessere Sensitivität, aber eine geringere Spezifität [Sag et al. 2020].

Tab. 3: Drei wichtige Klassifikationskriterien für FMF; modifiziert nach [Sag et al. 2020]. Eurofever/PRINTO, Eurofever Registry/ Paediatric Rheumatology International Trials Organisation; FMF, familiäres Mittelmeerfieber; MEFV, Mediterranean-Fever

Tel-Hashomer-Kriterien	Hauptkriterien 1. Wiederkehrende Fieberschübe mit Serositis (Peritonitis, Synovitis oder Pleuritis) 2. AA-Amyloidose ohne prädisponierende Erkrankung 3. Positives Ansprechen auf eine reguläre Colchicin-Behandlung Nebenkriterien 1. Wiederkehrende Fieberschübe 2. FMF bei einem Angehörigen 1. Grades 3. Erysipelartige Erytheme	≥ 2 Hauptkriterien oder 1 Haupt- + 2 Nebenkriterien
Yalcinkaya-Ozen-Kriterien	1. Fieber (Achseltemperatur > 38 °C, Dauer 6 – 72 Stunden, ≥ 3 Schübe) 2. Abdominalschmerzen (Dauer 6 – 72 Stunden, ≥ 3 Schübe) 3. Thoraxschmerzen (Dauer 6 – 72 Stunden, ≥ 3 Schübe) 4. Arthritis (Dauer 6 – 72 Stunden, ≥ 3 Schübe, Oligoarthritis) 5. Familienanamnese mit FMF	≥ 2 Kriterien
Eurofever/PRINTO (klinische + genetische Kriterien)	Vorliegen eines bestätigten MEFV-Genotyps und mindestens eines der folgenden Kriterien: 1. Dauer der Schübe 1 – 3 Tage 2. Arthritis 3. Thoraxschmerzen 4. Abdominalschmerzen oder Vorliegen eines nicht bestätigten MEFV-Genotyps und mindestens zwei der folgenden Kriterien: 1. Dauer der Schübe 1 – 3 Tage 2. Arthritis 3. Thoraxschmerzen 4. Abdominalschmerzen	
Eurofever/PRINTO (nur klinische Kriterien)	Vorliegen von 1. Ethnizität des östlichen Mittelmeerraumes 2. Dauer der Schübe 1 – 3 Tage 3. Arthritis 4. Thoraxschmerzen 5. Abdominalschmerzen Abwesenheit von 1. Aphthöser Stomatitis 2. Urtikariellem Hautausschlag 3. Makulopapulösem Hautausschlag 4. Schmerzhaften Lymphknoten	≥ 6 Kriterien

7 THERAPIE

7.1 THERAPIEEMPFEHLUNGEN

Das FMF kann mit einer ganzheitlichen Therapie gut kontrolliert werden. In den Richtlinien der *European League Against Rheumatism/Paediatric European Rheumatology Societies* (EULAR/PReS) zur Behandlung des FMF sind die besten verfügbaren evidenzbasierten Behandlungsmöglichkeiten für pädiatrische sowie erwachsene Patient*innen zusammengefasst [Ozen et al. 2025]. Als übergeordnete Therapieziele wurde Folgendes festgelegt: Keine oder minimale Krankheitsaktivität und vollständige Kontrolle der subklinischen Inflammation, um damit verbundene Schäden (wie z. B. AA-Amyloidose) zu verhindern. Hierzu sollte alle drei bis sechs Monate eine Evaluation unter Einbezug der Einschätzung von Ärzt*in und Patient*in erfolgen [Ehlers et al. 2023, Ozen et al. 2025].

Als genetisch bedingte, autoinflammatorische Erkrankung macht das FMF eine lebenslange Therapie erforderlich. Daher kommt der Therapie-Adhärenz bei der Versorgung von FMF-Patient*innen eine besondere Bedeutung zu. Sie sollte regelmäßig erfasst und durch geeignete Maßnahmen optimiert werden [Ozen et al. 2025].

Zur besseren Einschätzung der Krankheitsaktivität wurde von der Initiative „Protokolle in der Kinderreumatologie (PRO-KIND)“ der deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) ein *Composite-Score* aus verschiedenen Manifestationen erstellt, in dem neben der Krankheitsaktivitätseinschätzung seitens Ärzt*in und Patient*in auch z. B. Fehltage in der Schule oder bei der Arbeit mit einfließen und anhand dessen eine Therapieanpassung erfolgen sollte (Tab. 4) [Ehlers et al. 2023].

Tab. 4: *Composite-Score* der multidimensionalen Behandlungsziele zur Bewertung der Krankheitsaktivität bei Patient*innen mit FMF; modifiziert nach [Ehlers et al. 2023]. CRP, C-reaktives Protein; FMF, familiäres Mittelmeerfieber; MTX, Methotrexat; NSAR, nichtsteroidales antiinflammatorisches Medikament; UL, *Upper Limit* (Obergrenze); SAA, Serum-Amyloid A; TNF, Tumornekrosefaktor

Items	Remission/minimale Krankheitsaktivität	Milde Krankheitsaktivität	Mäßige Krankheitsaktivität	Hohe Krankheitsaktivität
Frequenz der FMF-Schübe	≤ 2 Schübe/Jahr	3 – 6 Schübe/Jahr	7 – 11 Schübe/Jahr	≥ 12 Schübe/Jahr
Schul-/Arbeitsfehltag durch FMF	≤ 5 Tage/Jahr	6 – 10 Tage/Jahr	11 – 20 Tage/Jahr	> 20 Tage/Jahr
Erhöhte Akut-Phase-Marker im symptomfreien Intervall; ≥ 2 Wochen nach letztem Schub (mind. 2 x binnen 1 Monat)	- CRP ≤ 2 x UL - SAA ≤ 14 mg/l	- CRP > 2 und ≤ 4 x UL - SAA > 14 mg/l und ≤ 50 mg/l	- CRP > 4 und ≤ 8 x UL - SAA > 50 mg/l und ≤ 100 mg/l	- CRP > 8 x UL - SAA > 100 mg/l
Chronische Folgeschäden ^a	Verbesserung/keine Verschlimmerung	Keine Verschlimmerung	Neue/ Verschlimmerung	
Auswertung	Alle müssen zutreffen	Falls eines zutrifft	Falls eines zutrifft	Falls eines zutrifft
	Weitere zu berücksichtigende Punkte			
<i>Physician Global Assessment:</i> Therapieziel erreicht? ^b	Ja	Nein	Ja	Nein
<i>Patient Global Assessment:</i> Therapieziel erreicht? ^c	Ja	Nein	Ja	Nein
Konsequenzen	Regelm. Follow-up • Behandlung fortsetzen	Enge Beobachtung • Ggf. Colchicin-Adjustierung	Genaue Beobachtung: • (Ggf.) Colchicin-Adjustierung, bei Intoleranz ggf. Biologika Persistierende Arthritis: NSAR/MTX/TNF-Inhibitoren/Glukokortikoide	

a Inklusive Amyloidose, Wachstumsretardierung, Anämie, sympt. Splenomegalie, persistierende Arthritis. **b** Sind Sie mit dem aktuellen FMF-bezogenen Gesundheitszustand Ihres/Ihrer Patient*in zufrieden? **c** Sind Sie mit Ihrem aktuellen FMF-bezogenen Gesundheitszustand zufrieden?

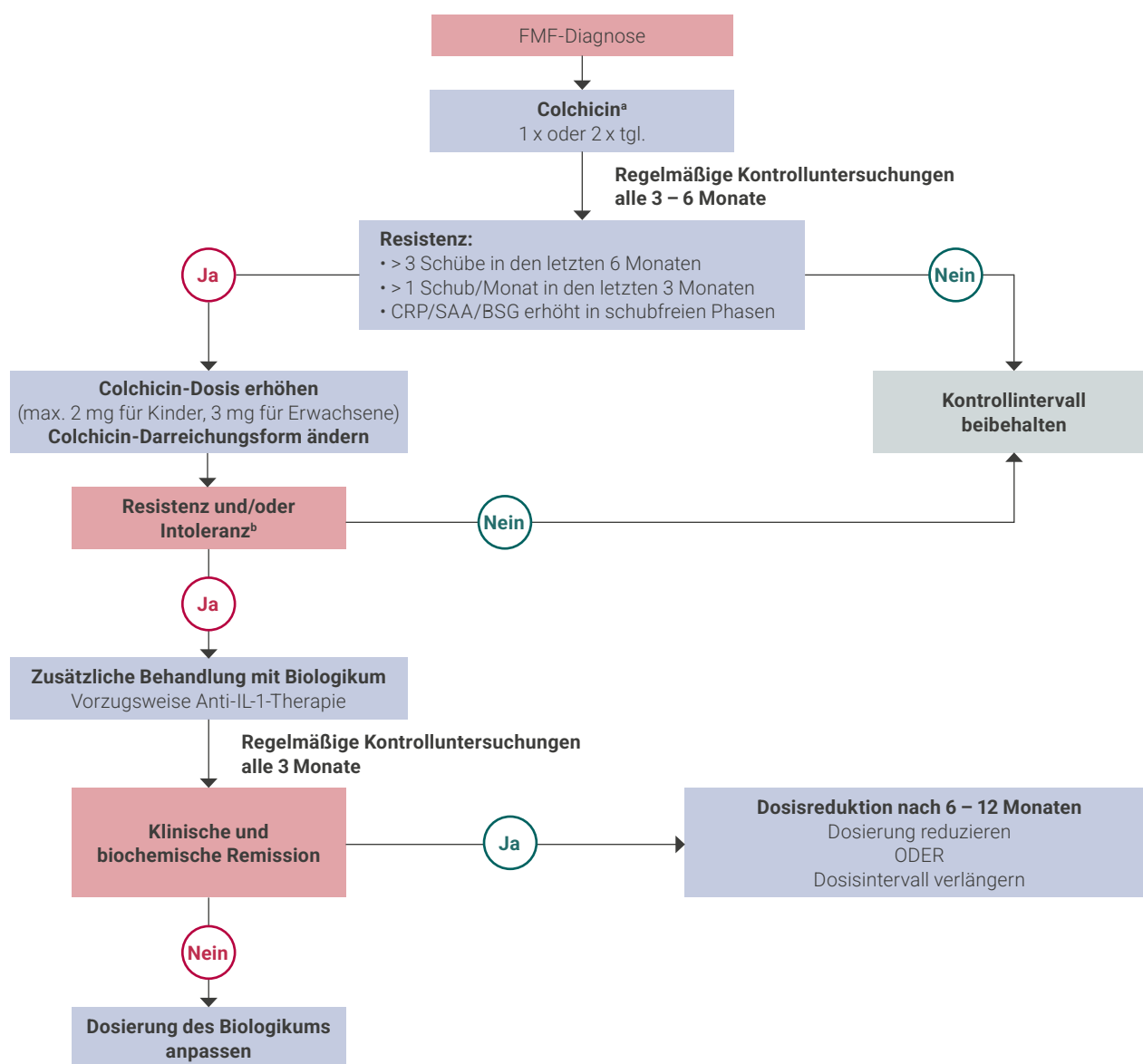


Abb. 3: EULAR/PRoS-Therapiealgorithmus des FMF; modifiziert nach [Ozen et al. 2025]. **a** Anfangsdosis Colchicin: $\leq 0,5$ mg/Tag für Kinder < 5 Jahren; $0,5 - 1,0$ mg/Tag für Kinder zwischen 5 und 10 Jahre; $1,0 - 1,5$ mg/Tag für Kinder > 10 Jahren. **b** Behandlungsbedingte Umstände (z. B. Diarrhö, erhöhte Leberenzyme, Leukopenie usw.), die dazu führen, dass Patient*innen nicht die maximal zugelassene Colchicin-Dosis anwenden können. BSG, Blutsenkungsgeschwindigkeit. CRP, C-reaktives Protein. EULAR/PRoS, *European League Against Rheumatism/Paediatric European Rheumatology Societies*; FMF, familiäres Mittelmeerfieber; SAA, Serum-Amyloid A

Der EULAR/PRoS-Therapiealgorithmus zur Behandlung des FMF ist in Abb. 3 dargestellt. Colchicin sollte nach Diagnosestellung als Erstlinientherapie und Grundpfeiler bei jedem*jeder Patient*in unabhängig vom Alter eingesetzt werden. Bei unzureichendem Ansprechen auf Colchicin oder einer Unverträglichkeit trotz maximaler Colchicin-Dosis ist eine zusätzliche Behandlung mit Biologika indiziert.

Bei Patient*innen, die mindestens drei Jahre schubfrei sind und keine Entzündungszeichen aufweisen, kann nach Rücksprache mit einem*einer Expert*in und unter fortgesetzter Überwachung eine Colchicin-Dosisreduzierung erwogen werden [Ehlers et al. 2023].

7.2 ERSTLINIENTHERAPIE

7.2.1 Colchicin, oral

Colchicin, ein Alkaloid der Herbstzeitlosen *Colchicum autumnale*, gilt seit 1972 [Goldfinger 1972, Ozkan et al. 1972] bei der Behandlung von FMF als sicheres und für die überwiegende Zahl der Patient*innen gut verträgliches Mittel der ersten Wahl. Die Wirksamkeit und Sicherheit einer prophylaktischen Therapie mit Colchicin wurde in zahlreichen Studien an Erwachsenen und Kindern untersucht [Demirkaya et al. 2016, Dinarello et al. 1974, Kallinich et al. 2007, Lehman et al. 1978, Majeed et al. 1990, Zemer et al. 1974]. Colchicin kontrolliert die Schubaktivität, wirkt präventiv auf die Entwicklung einer AA-Amyloidose und kann bereits bestehende Nierenfunktionsstörungen stabilisieren [Zemer et al. 1991]. Durch die frühzeitige Behandlung des FMF mit Colchicin können unter anderem Komplikationen, die zu einer Sub- oder einer Infertilität führen (siehe Kapitel 5.3), weitestgehend vermieden werden [Gattorno 2015].

Die tägliche orale Colchicin-Dosis variiert zwischen 0,5 mg/Tag für Kleinkinder und bis zu 3 mg/Tag bei Erwachsenen und ist an die jeweilige Krankheitsaktivität anzupassen. Die empfohlene Anfangsdosis für Kinder unter fünf Jahren liegt bei $\leq 0,5$ mg/Tag, für Kinder zwischen fünf und zehn Jahren bei 0,5 – 1,0 mg/Tag und für Kinder über zehn Jahren und Erwachsene bei 1,0 – 1,5 mg/Tag. Bei Patient*innen mit einer sehr hohen Krankheitsaktivität oder bereits bestehenden Komplikationen wie einer Amyloidose können auch höhere Anfangsdosen erforderlich sein [Ozen et al. 2016]. Bei unzureichendem Ansprechen auf die Standarddosierung kann die Colchicin-Dosis bei Kindern schrittweise um 0,5 mg/Tag auf maximal 2 mg/Tag und bei Erwachsenen auf bis zu 3 mg/Tag erhöht werden [Ozen et al. 2025]. Unter täglicher Dauereinnahme können als häufigste Nebenwirkung Magen-Darm-Beschwerden in Form von Bauchkrämpfen, übermäßiger Peristaltik, Diarrhö und Erbrechen auftreten [Ben-Chetrit und Levy 1998a], was zu einer Beeinträchtigung der Therapieadhärenz und der Compliance führen kann. Diese Unverträglichkeit kann bei einigen Patient*innen derart massiv sein, dass eine Dosissteigerung und damit das Erreichen der für die Behandlung des FMF optimalen Colchicin-Dosis nicht möglich ist. Darüber hinaus können nicht alle Manifes-

tationen mit Colchicin effektiv kontrolliert werden (z. B. Arthralgien oder Arthritis), sodass ergänzende oder alternative therapeutische Ansätze erforderlich sind. In diesen Fällen ist eine Behandlung mit IL-1-Inhibitoren zu erwägen [Ehlers et al. 2023, Kallinich et al. 2019].

7.2.2 Colchicin-Resistenz

Etwa 5 – 15 % der FMF-Patient*innen sprechen nach ärztlicher Einschätzung nicht auf eine Colchicin-Behandlung an [Ben-Chetrit und Ozdogan 2008]. Eine anhaltende Krankheitsaktivität trotz maximal tolerierter Colchicin-Dosis wird als Colchicin-Resistenz bezeichnet. Diese liegt definitionsgemäß vor, wenn durchschnittlich ein FMF-Schub pro Monat über einen Zeitraum von drei Monaten auftritt oder zwischen den Schüben anhaltend erhöhte CRP- oder SAA-Werte im Serum feststellbar sind und andere plausible Ursachen fehlen [Ozen et al. 2025].

Die Auswertung der Daten von 3.445 FMF-Patient*innen aus dem *Turkish-Paediatric-Autoinflammatory-Diseases-Register* hatte zum Ziel, einen Vorhersage-Score für eine Colchicin-Resistenz zu entwickeln. Dabei wurde das Alter bei Symptombeginn, die Schubhäufigkeit, Arthritis, Brustschmerz und zwei Exon-10-Mutationen als stärkste Prädiktoren identifiziert [Batu et al. 2024b]. Bei FMF-Patient*innen, die nicht ausreichend auf eine Behandlung mit Colchicin-Filmtabletten ansprechen, kann sich eine Umstellung auf gepresste Tabletten lohnen – diese waren in entsprechenden Studien dazu besser wirksam als überzogene Colchicin-Tabletten [Kaya et al. 2024]. Bei ausbleibendem Therapieerfolg sind alternative Behandlungsansätze nötig [Ehlers et al. 2023].

7.3 ZWEITLINIENTHERAPIEN

7.3.1 Anti-IL-1-Therapie

Seit die Schlüsselrolle von IL-1 in Zusammenhang mit der Pathogenese von FMF bekannt ist, wird der Ansatz einer therapeutischen IL-1-Inhibition intensiv erforscht. Zurzeit sind in Deutschland zwei Anti-IL-1-Wirkstoffe (Canakinumab und Anakinra, Abb. 4) zur Therapie des FMF zugelassen. Beide besitzen das Potenzial, die Krankheitsaktivität herabzusetzen und die Lebensqualität der Patient*innen zu erhöhen [Varan et al. 2019]

7.3.1.1 Canakinumab (Anti-IL-1 β -Antikörper)

Canakinumab ist ein humaner monoklonaler Anti-IL-1 β -Antikörper. Seine mittlere terminale Halbwertszeit im Organismus beträgt 26 Tage, sodass eine subkutane Injektion im Abstand von vier Wochen erfolgen kann. Bei Patient*innen mit einem Körpergewicht von > 40 kg beträgt die Anfangsdosierung 150 mg und 2 mg/kg bei Patient*innen mit einem Körpergewicht von $\geq 7,5$ kg und ≤ 40 kg. Bei unzureichendem Ansprechen kann die monatliche Dosis intensiviert werden (300 mg bzw. 4 mg/kg). Es wird empfohlen, Canakinumab gegebenenfalls in Kombination mit Colchicin zu verabreichen [Fachinfo-Service 2026]. Canakinumab zeigte in mehreren Studien bei der Behandlung von Colchicin-refraktärem FMF (crFMF) eine gute Wirkung bei gleichzeitig günstigem Sicherheitsprofil [Kacar et al. 2020]. Die aktuelle Zwischenauswertung der RELIANCE-Studie bestätigt die anhaltende Verträglichkeit und Wirksamkeit von Canakinumab. 70 % der Behandelten waren auch nach 30 Monaten noch in Remission [Kümmerle-Deschner et al. 2024].

7.3.1.2 Anakinra (IL-1-Rezeptor-Inhibitor)

Anakinra ist ein rekombinantes, nicht glykosyliertes Homologon des humanen IL-1-Rezeptorantagonisten (IL-1RA) und konkurriert sowohl mit IL-1 α als auch mit IL-1 β . Es hat im Organismus eine terminale Halbwertszeit von vier bis sechs Stunden und wird in einer Menge von 100 mg/Tag subkutan injiziert. Seit April 2020 ist Anakinra in Europa auch zur Behandlung des FMF zugelassen. Die Behandlung von crFMF-Patient*innen mit Anakinra in Ergänzung zur Basistherapie mit Colchicin (oral) kann die Schubintensität und -frequenz signifikant verringern. Anakinra behält seine Wirksamkeit auch in der Langzeitanwendung und ist gut verträglich [Köhler et al. 2018]. In einer Studie mit 13 erwachsenen crFMF-Patient*innen sprachen alle Studienteilnehmer*innen auf die Behandlung mit Anakinra an, fünf Patient*innen erreichten eine komplette Remission mit normalisierten CRP- und SAA-Werten und keinen weiteren Schüben. Vier dieser Patient*innen hatten homozygote M694V-Mutationen, die mit höheren IL-1-Werten und einem Nicht-Ansprechen auf Colchicin assoziiert sind [Pecher et al. 2017].

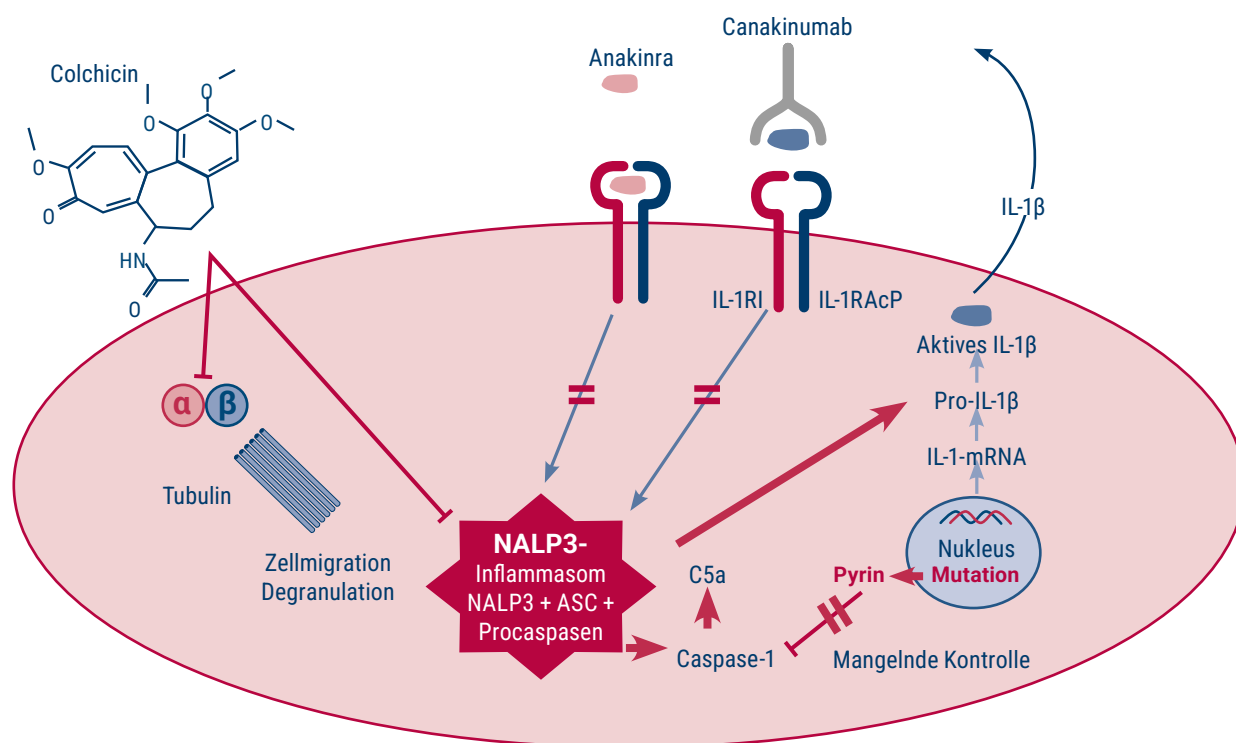


Abb. 4: Targets und Wirkung verschiedener Agenzien zur Therapie des FMF; modifiziert nach [Wang et al. 2014]. ASC, Apoptosis-associated Speck-Like Protein Containing A Caspase Recruitment Domain; FMF, familiäres Mittelmeerfieber; IL, Interleukin; mRNA, messenger Ribonucleic Acid

In einer anderen Studie mit erwachsenen crFMF-Patient*innen (n = 25) mit mindestens einer *MEFV*-Mutation erwies sich Anakinra gegenüber Placebo überlegen. Bei guter Verträglichkeit hatten die Patient*innen signifikant weniger Gelenkschübe pro Monat als die Vergleichsgruppe und berichteten über eine deutlich bessere Lebensqualität. Bei sechs Patient*innen in der Anakinra-Gruppe, jedoch niemandem in der Placebo-Gruppe, trat während der Studienphase weniger als ein Schub pro Monat auf [Ben-Zvi et al. 2017].

7.3.2 Anti-IL-6-Therapie

Ziel dieses therapeutischen Ansatzes ist es, die systemisch und lokal inflammatorische Wirkung von IL-6 zu unterbinden. Hierfür stehen die beiden Wirkstoffe Tocilizumab und Sarilumab zur Verfügung, die bisher jedoch in Deutschland nicht für die Behandlung des FMF zugelassen sind. Es handelt sich dabei um humanisierte, monoklonale Anti-IL-6-Rezeptor-Antikörper, die gelöste und membrangebundene Rezeptoren blockieren. Die monatlich intravenös verabreichte Dosis von Tocilizumab beträgt 4 – 8 mg/kg. Tocilizumab wird einerseits erfolgreich in der Behandlung der AA-Amyloidose in Zusammenhang mit einer FMF-Erkrankung eingesetzt, zeigt seine Wirkung aber ebenso hinsichtlich der Reduktion wiederholt auftretender FMF-Schübe. So konnte bei crFMF-Patient*innen mit einer behandlungsresistenten AA-Amyloidose unter der Behandlung mit Tocilizumab eine Verbesserung der Akut-Phase-Antwort (CRP, BSG) und der renalen Funktion erzielt werden [Hakala et al. 2013, Ugurlu et al. 2017]. In einer retrospektiven Stu-

die wurde unter Tocilizumab eine signifikante Reduktion der Schubfrequenz bei 40 % der Patient*innen beobachtet und 53 % der Patient*innen waren frei von FMF-Schüben [Colak et al. 2020]. Eine prospektive, randomisierte Phase-II-Studie mit Tocilizumab in Deutschland zeigte klinisch nur einen moderaten Erfolg mit Besserung vor allem der SAA-Werte unter Therapie. Die Anti-IL-6-Therapie ist somit nur in Ausnahmen einzusetzen [Henes et al. 2022].

7.3.3 Colchicin, intravenös

Ein in der Praxis nur noch selten angewendeter therapeutischer Ansatz zur Behandlung des crFMF ist die intravenöse Verabreichung von Colchicin. Intravenös verabreichtes Colchicin hat mit zwei bis drei Stunden eine deutlich geringere Halbwertszeit im Organismus als bei seiner oralen Aufnahme (ca. neun Stunden). Die Behandlung von crFMF-Patient*innen mit 1 mg Colchicin/Woche intravenös, ergänzend zur Basistherapie mit oralen Colchicin-Gaben, kann die Frequenz, Dauer und Intensität sowohl von abdominalen als auch arthritischen FMF-Schüben signifikant reduzieren [Lidar et al. 2003] und ist auch bei einer Langzeitanwendung nur mit leichten Nebenwirkungen (gastrointestinale Beschwerden, Myalgien) verbunden [Grossman et al. 2019]. Allerdings ist das Risiko einer Überdosierung und Colchicin-Intoxikation bei einer intravenösen Gabe deutlich höher als bei oraler Verabreichung [Gattorno 2015], weshalb in den aktualisierten EULAR/PReS-Richtlinien von der intravenösen Colchicin-Gabe abgeraten wird [Ozen et al. 2025].

8 FAZIT

Das FMF ist ein hereditäres periodisches Fiebersyndrom, dessen Hauptverbreitungsgebiet im südöstlichen Mittelmeerraum liegt. In Deutschland wird bei den Bis-16-Jährigen mit einer Prävalenz von 0,005 % in der Gesamtbevölkerung und von 0,1 % in der türkischstämmigen Bevölkerung gerechnet. Als Hauptursache des FMF gilt eine Mutation des *MEFV*-Gens. Des Weiteren gibt es phänotypische Unterschiede, bedingt durch Homo- oder Heterozygotie sowie durch das Mitwirken von *Modifier*-Genen und Umwelteinflüssen. Die M694V-Mutation ist die häufigste und pathogenste Variante, die bei homozygoten Patient*innen einen meist frühen Krankheitsbeginn und schwereren Krankheitsverlauf bedingt. Aufgrund der Mutation des *MEFV*-Gens kommt es in der Folge zu einer Überproduktion von IL-1, die einen Entzündungsschub im Organismus auslöst. Die Kardinalsymptome sind Fieberschübe, Serositiden mit Schmerzen in Abdomen und Thorax sowie Gelenkschmerzen, Myalgien und erysipelähn-

liche Hautausschläge. Die schwerwiegendste Komplikation ist die AA-Amyloidose, die unbehandelt eine schwere Niereninsuffizienz nach sich ziehen kann. Bei Verdacht auf FMF sollte daher eine umfangreiche klinische Diagnostik inklusive Familienanamnese und ergänzender Genanalyse erfolgen, um einen möglichst frühen Behandlungsbeginn zu gewährleisten. Durch eine Behandlung mit oralen Colchicin-Gaben lassen sich bei der überwiegenden Zahl der Patient*innen Schübe kontrollieren und weitere Manifestationen und Komplikationen vermeiden. Für die Behandlung Colchicin-refraktärer Patient*innen wird der Einsatz von IL-1-Inhibitoren empfohlen. Den in Deutschland zur Behandlung des FMF zugelassenen Wirkstoffen, Canakinumab und Anakinra, wurde in klinischen Studien ihre Wirksamkeit und Sicherheit attestiert. Beide Substanzen sind Bestandteil der *Treat-to-Target*-Strategie beim FMF.

9 LITERATUR

- Alghamdi M.** Familial Mediterranean fever, review of the literature. *Clin Rheumatol* 2017;36(8):1707 – 13
- Asan G, Derin ME, Doğan HO, et al.** Can calprotectin show subclinical inflammation in familial Mediterranean fever patients? *J Korean Med Sci* 2020;35(10):e63
- Bakkaloglu A, Duzova A, Ozen S, et al.** Influence of Serum Amyloid A (SAA1) and SAA2 gene polymorphisms on renal amyloidosis, and on SAA/C-reactive protein values in patients with familial Mediterranean fever in the Turkish population. *J Rheumatol* 2004;31(6):1139 – 42
- Batu ED, Bayindir Y, Sener S, et al.** A treatment algorithm for familial Mediterranean fever patients with menstruation-associated attacks. *Rheumatology* 2024a;keae256
- Batu ED, Şener S, Arslanoglu Aydin E, et al.** A score for predicting colchicine resistance at the time of diagnosis in familial Mediterranean fever: data from the TURPAID registry. *Rheumatology (Oxford)* 2024b;63(3):791 – 7
- Ben-Chetrit E, Levy M.** Colchicine: 1998 update. *Semin Arthritis Rheum* 1998a;28(1):48 – 59
- Ben-Chetrit E, Levy M.** Familial Mediterranean fever. *Lancet* 1998b;351(9103):659 – 64
- Ben-Chetrit E, Ozdogan H.** Non-response to colchicine in FMF – definition, causes and suggested solutions. *Clin Exp Rheumatol* 2008;26(4 Suppl 50):S49 – 51
- Ben-Chetrit E, Touitou I.** Familial Mediterranean fever in the world. *Arthritis Rheum* 2009;61(10):1447 – 53
- Ben-Zvi I, Brandt B, Berkun Y, et al.** The relative contribution of environmental and genetic factors to phenotypic variation in familial Mediterranean fever (FMF). *Gene* 2012;491(2):260 – 3
- Ben-Zvi I, Herskovitch C, Kukuy O, et al.** Familial Mediterranean fever without MEFV mutations: a case-control study. *Orphanet J Rare Dis* 2015;10:34
- Ben-Zvi I, Kukuy O, Giat E, et al.** Anakinra for colchicine-resistant familial Mediterranean fever: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheumatol* 2017;69(4):854 – 62
- Blank N, Schönland SO.** Chronische Entzündung und AA-Amyloidose. *Dtsch Med Wochenschr* 2013;138(37):1835 – 8
- Blank N, Schönland SO.** Autoinflammatorische Syndrome und Amyloid-Amyloidose. *Z Rheumatol* 2020; 10.1007/s00393-020-00778-3
- Bodur H, Yurdakul FG, Çay HF, et al.** Familial Mediterranean fever: assessment of clinical manifestations, pregnancy, genetic mutational analyses, and disease severity in a national cohort. *Rheumatol Int* 2020;40(1):29 – 40
- Booty MG, Chae JJ, Masters SL, et al.** Familial Mediterranean fever with a single MEFV mutation: where is the second hit? *Arthritis Rheum* 2009;60(6):1851 – 61
- Brik R, Shinawi M, Kasinetz L, et al.** The musculoskeletal manifestations of familial Mediterranean fever in children genetically diagnosed with the disease. *Arthritis Rheum* 2001;44(6):1416 – 9
- Çakan M, Karadağ Ş G, Tanatar A, et al.** The value of serum amyloid A levels in familial Mediterranean fever to identify occult inflammation during asymptomatic periods. *J Clin Rheumatol* 2019; 10.1097/rhu.0000000000001134
- Chae JJ, Cho YH, Lee GS, et al.** Gain-of-function pyrin mutations induce NLRP3 protein-independent interleukin-1 β activation and severe autoinflammation in mice. *Immunity* 2011;34(5):755 – 68
- Colak S, Tekgoz E, Cinar M, et al.** The assessment of tocilizumab therapy on recurrent attacks of patients with familial Mediterranean fever: a retrospective study of 15 patients. *Mod Rheumatol* 2020; 10.1080/14397595.2019.1709258:1 – 3
- Demirkaya E, Erer B, Ozen S, et al.** Efficacy and safety of treatments in familial Mediterranean fever: a systematic review. *Rheumatol Int* 2016;36(3):325 – 31
- Dinarello CA, Wolff SM, Goldfinger SE, et al.** Colchicine therapy for familial Mediterranean fever. A double-blind trial. *N Engl J Med* 1974;291(18):934 – 7
- Ehlers L, Rolfes E, Lieber M, et al.** Treat-to-target strategies for the management of familial Mediterranean fever in children. *Pediatr Rheumatol Online J* 2023;21:108
- Fachinfo-Service 2026.** www.fachinfo.de, abgerufen am 03.07.2026
- Federici S, Sormani MP, Ozen S, et al.** Evidence-based provisional clinical classification criteria for autoinflammatory periodic fevers. *Ann Rheum Dis* 2015;74(5):799 – 805
- Gattorno M (Hrsg.).** Familial Mediterranean fever. Springer Cham, 2015
- Gattorno M, Hofer M, Federici S, et al.** Classification criteria for autoinflammatory recurrent fevers. *Ann Rheum Dis* 2019;78(8):1025 – 32
- Gedalia A, Zamir S.** Neurologic manifestations in familial Mediterranean fever. *Pediatr Neurol* 1993;9(4):301 – 2
- Giancane G, Ter Haar NM, Wulffraat N, et al.** Evidence-based recommendations for genetic diagnosis of familial Mediterranean fever. *Ann Rheum Dis* 2015;74(4):635 – 41
- Goldfinger SE.** Colchicine for familial Mediterranean fever. *N Engl J Med* 1972;287(25):1302
- Grossman C, Farberov I, Feld O, et al.** Efficacy and safety of long-term treatment with intravenous colchicine for familial Mediterranean fever (FMF) refractory to oral colchicine. *Rheumatol Int* 2019;39(3):517 – 23
- Hakala M, Immonen K, Korpela M, et al.** Good medium-term efficacy of tocilizumab in DMARD and anti-TNF- α therapy resistant reactive amyloidosis. *Ann Rheum Dis* 2013;72(3):464 – 5
- Heller H, Sohar E, Sherf L.** Familial Mediterranean fever. *AMA Arch Intern Med* 1958;102(1):50 – 71
- Henes M und Pecher A.** Neues zu seltenen rheumatologischen Erkrankungen in der Schwangerschaft. *Z Rheumatol* 2021;80:707 – 15
- Henes M, Rall K, Igney-Oertel A, et al.** Anti-Müllerian hormone levels are not reduced in patients with adult autoinflammatory diseases compared to healthy controls. *Scand J Rheumatol* 2017;46(2):165 – 6
- Henes M, Saur S, Kofler DM, et al.** Tocilizumab for the treatment of familial Mediterranean fever – a randomized, double-blind, placebo-controlled phase II study. *J Clin Med* 2022;11(18):5360
- Hirahara Y, Yamaguchi M, Takase-Minegishi et al.** Pregnancy outcomes in patients with familial Mediterranean fever: systematic review and meta-analysis. *Rheumatology* 2024;63(2):277 – 84
- INFEVERS Database.** <https://infevers.umai-montpellier.fr/web/>, abgerufen am: 03.07.2026
- Iskender D, Kara O, Ozturk Kaymak A, et al.** Association between basal proteinuria levels and pregnancy outcomes in familial Mediterranean fever. *J Obstet Gynaecol* 2020; 10.1080/01443615.2019.1700944:1 – 4
- Kacar M, Savic S, van der Hilst JCH.** The efficacy, safety and tolerability of canakinumab in the treatment of familial Mediterranean fever: a systematic review of the literature. *J Inflamm Res* 2020;13:141 – 9
- Kallinich T, Blank N, Braun T, et al.** Evidenzbasierte Therapieempfehlungen für das familiäre Mittelmeerfieber: Eine gemeinsame Stellungnahme der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie und der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie. *Z Rheumatol* 2019;78(1):91 – 101
- Kallinich T, Haffner D, Niehues T, et al.** Colchicine use in children and adolescents with familial Mediterranean fever: literature review and consensus statement. *Pediatrics* 2007;119(2):e474 – 83
- Kallinich T, Orak B, Wittkowski H.** Rolle der Genetik beim familiären Mittelmeerfieber. *Z Rheumatol* 2017;76(4):303 – 12
- Kallinich T, Wittkowski H (Hrsg.).** Familiäres Mittelmeerfieber. UNI-MED, 2014
- Kaşıfoğlu T, Çalışır C, Cansu DU, et al.** The frequency of sacroiliitis in familial Mediterranean fever and the role of HLA-B27 and MEFV mutations in the development of sacroiliitis. *Clin Rheumatol* 2009;28(1):41 – 6
- Kaya MN, Canbaş M, Kılıç Ö, et al.** The superiority of ocmpressed colchicine tablets over coated colchicine tablets for familial Mediterranean fever. *Medicina (Kaunas)* 2024;60(11):1728

- Köhler BM, Lorenz HM, Blank N.** IL1-blocking therapy in colchicine-resistant familial Mediterranean fever. *Eur J Rheumatol* 2018;5(4):230 – 4
- Kümmerle-Deschner JB, Kallinich T, Henes J, et al.** Long-term safety and effectiveness of canakinumab in patients with monogenic autoinflammatory diseases: results from the interim analysis of the RELIANCE registry. *RMD Open* 2024;10:e003890
- Lachmann HJ, Sengül B, Yavuzşen TU, et al.** Clinical and subclinical inflammation in patients with familial Mediterranean fever and in heterozygous carriers of MEFV mutations. *Rheumatology (Oxford)* 2006;45(6):746 – 50
- Lainka E, Bielak M, Lohse P, et al.** Familial Mediterranean fever in Germany: epidemiological, clinical, and genetic characteristics of a pediatric population. *Eur J Pediatr* 2012;171(12):1775 – 85
- Langevitz P, Zemer D, Livneh A, et al.** Protracted febrile myalgia in patients with familial Mediterranean fever. *J Rheumatol* 1994;21(9):1708 – 9
- Lehman TJ, Peters RS, Hanson V, et al.** Long-term colchicine therapy of familial Mediterranean fever. *J Pediatr* 1978;93(5):876 – 8
- Lidar M, Kedem R, Langevitz P, et al.** Intravenous colchicine for treatment of patients with familial Mediterranean fever unresponsive to oral colchicine. *J Rheumatol* 2003;30(12):2620 – 3
- Livneh A, Langevitz P, Zemer D, et al.** Criteria for the diagnosis of familial Mediterranean fever. *Arthritis Rheum* 1997;40(10):1879 – 85
- Majeed HA, Barakat M.** Familial Mediterranean fever (recurrent hereditary polyserositis) in children: analysis of 88 cases. *Eur J Pediatr* 1989;148(7):636 – 41
- Majeed HA, Carroll JE, Khuffash FA, et al.** Long-term colchicine prophylaxis in children with familial Mediterranean fever (recurrent hereditary polyserositis). *J Pediatr* 1990;116(6):997 – 9
- Ozdogan H, Ugurlu S.** Familial Mediterranean fever. *Presse Med* 2019;48(1 Pt 2):e61 – e76
- Ozen S, Demirkaya E, Erer B, et al.** EULAR recommendations for the management of familial Mediterranean fever. *Ann Rheum Dis* 2016;75(4):644 – 51
- Ozen S, Sağ E, Oton T, et al.** EULAR/PReS endorsed recommendations for the management of familial Mediterranean fever (FMF): 2024 update. *Ann Rheum Dis*. 2025. doi: 10.1016/j.ard.2025.01.028.
- Ozkan E, Ekmekci OO, Ozcan A, et al.** A new approach to the treatment of periodic fever. *Med Bull Istanbul* 1972;44 – 9
- Ozturk C, Halicioglu O, Coker I, et al.** Association of clinical and genetical features in FMF with focus on MEFV strip assay sensitivity in 452 children from western Anatolia, Turkey. *Clin Rheumatol* 2012;31(3):493 – 501
- Padeh S, Livneh A, Pras E, et al.** Familial Mediterranean fever in the first two years of life: a unique phenotype of disease in evolution. *J Pediatr* 2010;156(6):985 – 9
- Pankow A, Kubacki T, Palmowski A, et al.** Familiäres Mittelmeerfieber in Deutschland: Oft übersehen und unnötig operiert - Eine multizentrische Querschnittsanalyse. *RhK* 2025. Poster EV.09
- Papadopoulos VP, Giaglis S, Mitroulis I, et al.** The population genetics of familial Mediterranean fever: a meta-analysis study. *Ann Hum Genet* 2008;72(Pt 6):752 – 61
- Park H, Bourla AB, Kastner DL, et al.** Lighting the fires within: the cell biology of autoinflammatory diseases. *Nat Rev Immunol* 2012;12(8):570 – 80
- Park YH, Wood G, Kastner DL, et al.** Pyrin inflammasome activation and RhoA signaling in the autoinflammatory diseases FMF and HIDS. *Nat Immunol* 2016;17(8):914 – 21
- Pecher AC, Igney-Oertel A, Kanz L, et al.** Treatment of familial Mediterranean fever with anakinra in patients unresponsive to colchicine. *Scand J Rheumatol* 2017;46(5):407 – 9
- Portincasa P, Scaccianoce G, Palasciano G.** Familial Mediterranean fever: a fascinating model of inherited autoinflammatory disorder. *Eur J Clin Invest* 2013;43(12):1314 – 27
- Reck D, Henes J und Saur S.** Unterschiede in Symptomatik und Diagnosestellung von FMF-Patienten nach Mutationsgruppe. *RhK* 2025. Poster EV.23
- Reissman P, Durst AL, Rivkind A, et al.** Elective laparoscopic appendectomy in patients with familial Mediterranean fever. *World J Surg* 1994;18(1):139 – 41; discussion 41 – 2
- Saatçi U, Ozen S, Ozdemir S, et al.** Familial Mediterranean fever in children: report of a large series and discussion of the risk and prognostic factors of amyloidosis. *Eur J Pediatr* 1997;156(8):619 – 23
- Sag E, Demirel D, Demir S, et al.** Performance of the new 'Eurofever/PRINTO classification criteria' in FMF patients. *Semin Arthritis Rheum* 2020;50(1):172 – 5
- Salah S, Hegazy R, Ammar R, et al.** MEFV gene mutations and cardiac phenotype in children with familial Mediterranean fever: a cohort study. *Pediatr Rheumatol Online J* 2014;12:5
- Samuels J, Aksentjevich I, Torosyan Y, et al.** Familial Mediterranean fever at the millennium: clinical spectrum, ancient mutations, and a survey of 100 Americans referrals to the National Institutes of Health. *Medicine* 1998;77:268 – 97
- Shinar Y, Obici L, Aksentjevich I, et al.** Guidelines for the genetic diagnosis of hereditary recurrent fevers. *Ann Rheum Dis* 2012;71(10):1599 – 605
- Sohar E, Gafni J, Pras M, et al.** Familial Mediterranean fever. A survey of 470 cases and review of the literature. *Am J Med* 1967;43(2):227 – 53
- Sohar E, Gafni JPM.** Tel Hashomer criteria for the diagnosis of FMF. First International Conference on FMF, 1997
- Tamir N, Langevitz P, Zemer D, et al.** Late-onset familial Mediterranean fever (FMF): a subset with distinct clinical, demographic, and molecular genetic characteristics. *Am J Med Genet* 1999;87(1):30 – 5
- Toplak N, Frenkel J, Ozen S, et al.** An international registry on autoinflammatory diseases: the Eurofever experience. *Ann Rheum Dis* 2012;71(7):1177 – 82
- Toutou I.** The spectrum of familial Mediterranean Fever (FMF) mutations. *Eur J Hum Genet* 2001;9(7):473 – 83
- Toutou I, Sarkisian T, Medlej-Hashim M, et al.** Country as the primary risk factor for renal amyloidosis in familial Mediterranean fever. *Arthritis Rheum* 2007;56(5):1706 – 12
- Tunca M, Akar S, Onen F, et al.** Familial Mediterranean fever (FMF) in Turkey: results of a nationwide multicenter study. *Medicine (Baltimore)* 2005;84(1):1 – 11
- Ugurlu S, Hacıoglu A, Adibnia Y, et al.** Tocilizumab in the treatment of twelve cases with aa amyloidosis secondary to familial Mediterranean fever. *Orphanet J Rare Dis* 2017;12(1):105
- Varan O, Kucuk H, Babaoglu H, et al.** Effect of interleukin-1 antagonists on the quality of life in familial Mediterranean fever patients. *Clin Rheumatol* 2019;38(4):1125 – 30
- Wang DQH, Bonfrate L, de Bari O, et al.** Familial Mediterranean fever: from pathogenesis to treatment. *J Genet Syndr Gene Ther* 2014;5
- Wittkowski H, Frosch M, Wulffraat N, et al.** S1 00A12 is a novel molecular marker differentiating systemic-onset juvenile idiopathic arthritis from other causes of fever of unknown origin. *Arthritis Rheum* 2008;58(12):3924 – 31
- Xu H, Yang J, Gao W, et al.** Innate immune sensing of bacterial modifications of RhoGTPases by the pyrin inflammasome. *Nature* 2014;513(7517):237 – 41
- Yalçinkaya F, Ozen S, Özçakar ZB, et al.** A new set of criteria for the diagnosis of familial Mediterranean fever in childhood. *Rheumatology (Oxford)* 2009;48(4):395 – 8
- Yang J, Xu H, Shao F.** Immunological function of familial Mediterranean fever disease protein pyrin. *Sci China Life Sci* 2014;57(12):1156 – 61
- Yilmaz E, Ozen S, Balci B, et al.** Mutation frequency of familial Mediterranean fever and evidence for a high carrier rate in the Turkish population. *Eur J Hum Genet* 2001;9(7):553 – 5
- Zemer D, Livneh A, Danon YL, et al.** Long-term colchicine treatment in children with familial Mediterranean fever. *Arthritis Rheum* 1991;34(8):973 – 7
- Zemer D, Revach M, Pras M, et al.** A controlled trial of colchicine in preventing attacks of familial Mediterranean fever. *N Engl J Med* 1974;291(18):932 – 4



<https://cmemedipoint.de/rheumatologie/familiaeres-mittelmeer-fieber/>

LERNKONTROLLFRAGEN

Die Lernkontrollfragen lassen sich **online** oder mit dem angehängten Faxblatt beantworten.

Bitte kreuzen Sie jeweils nur **eine** Antwort an.

1. In welcher der genannten **Bevölkerungsgruppen** ist die Prävalenz des familiären Mittelmeerfiebers (FMF) am höchsten?
 - a) Armenier*innen
 - b) Araber*innen
 - c) Japaner*innen
 - d) Australier*innen
 - e) Brasilianer*innen
2. Welche Aussage zur Epidemiologie des FMF ist **richtig**?
 - a) Das FMF manifestiert sich meist nach der Pubertät.
 - b) Frauen sind deutlich häufiger von der Erkrankung betroffen als Männer.
 - c) In 90 % der Fälle treten erste Symptome vor dem 20. Lebensjahr auf.
 - d) 85 % der Betroffenen sind bereits im ersten Lebensjahr symptomatisch.
 - e) Der Erkrankungsgipfel liegt zwischen dem 40. und dem 45. Lebensjahr.
3. Welche Aussage zur Genetik des FMF ist **falsch**?
 - a) Bisher sind mehr als 400 Sequenzveränderungen des *MEFV*-Gens bekannt.
 - b) Die häufigsten Mutationen sind M694V, M680I, V726A, M694I in Exon 10 und E148Q in Exon 2.
 - c) Jede*r zehnte Betroffene weist lediglich eine Mutation und etwa 5 % keine Mutation des *MEFV*-Gens auf.
 - d) Der Entstehung des FMF liegt vermutlich eine Gendosis-Wirkungs-Beziehung zugrunde, da bei schwer betroffenen Patient*innen meistens zwei hochpathogene Mutationen vorliegen.
 - e) Zusätzlich bestimmen *Modifier*-Gene und Umweltfaktoren die phänotypische Ausprägung mit.
4. Welches Zytokin ist **maßgeblich** an der Pathogenese des FMF beteiligt?
 - a) Tumornekrosefaktor- α
 - b) Interleukin-1 β (IL-1 β)
 - c) Interferon- α
 - d) Interferon- γ
 - e) Granulozyten-Kolonie-stimulierender Faktor
5. Wie lange **dauert** das Fieber bei einem Krankheits-schub in der Regel an?
 - a) < 3 Stunden
 - b) 4 – 10 Stunden
 - c) 12 – 72 Stunden
 - d) 1 Woche
 - e) 2 Wochen
6. Was gehört neben Fieber mit einer Prävalenz von 90 % zu den **häufigsten** FMF-Symptomen?
 - a) Schmerzen im Abdomen
 - b) Sakroiliitis
 - c) Konvulsionen
 - d) Angioödeme
 - e) Diarrhö

7. Welche Aussage zu Fertilität und Schwangerschaft beim FMF ist **falsch**?

- a) Die Spermatogenese kann aufgrund von Adhäsionen im Unterleib durch unkontrollierte Schübe, akute skrotale Schübe und eine testikuläre Amyloidose beeinträchtigt werden.
- b) Bei Frauen mit FMF können Zyklusstörungen auftreten, welche wiederum in Sub- oder Infertilität resultieren können.
- c) Neben peritonealen Adhäsionen aufgrund wiederkehrender Serositiden kann die seelische Belastung durch wiederholte Krankheitsphasen die Fertilität beeinflussen.
- d) Es scheint ein Zusammenhang zwischen der Erkrankung und einem niedrigen Anti-Müller-Hormon-Spiegel zu bestehen, wie er auch für andere Autoimmunerkrankungen beobachtet wurde.
- e) In einer aktuellen Meta-Analyse wurde ein signifikant erhöhtes Risiko für Frühgeburtlichkeit im Zusammenhang mit dem FMF gezeigt.

8. Was ist **kein** diagnostischer Hinweis auf das mögliche Vorliegen eines FMF?

- a) Kurze, wiederkehrende Fieberschübe verbunden mit Zeichen einer Serositis
- b) Erhöhte Entzündungswerte
- c) Herkunft des*der Patient*in aus dem Mittelmeerraum
- d) Mutation im *MEFV*-Gen
- e) Ansprechen auf nichtsteroidale Antirheumatika

9. Welche Aussage zu den Therapieempfehlungen beim FMF ist **falsch**?

- a) Keine oder minimale Krankheitsaktivität sowie eine vollständige Kontrolle der subklinischen Inflammation wurden als übergeordnete Therapieziele festgelegt.
- b) Das Erreichen des Therapieziels sollte alle 12 bis 24 Monate unter Einbezug der Einschätzung von Ärzt*in und Patient*in evaluiert werden.
- c) Das FMF erfordert eine lebenslange Therapie.
- d) Die Therapie-Adhärenz der FMF-Patient*innen sollte regelmäßig erfasst und durch geeignete Maßnahmen optimiert werden.
- e) Zur besseren Einschätzung der Krankheitsaktivität und Anpassung der Therapie sollte der von der Initiative „Protokolle in der Kinderreumatologie (PRO-KIND)“ entwickelte *Composite*-Score genutzt werden.

10. Welche Aussage zur Anti-IL-1-Therapie ist **falsch**?

- a) Canakinumab ist ein humaner monoklonaler Anti-IL-1 β -Antikörper.
- b) Die mittlere terminale Halbwertszeit von Canakinumab beträgt 26 Tage.
- c) Die Zwischenauswertung der RELIANCE-Studie zeigte, dass 70 % der mit Canakinumab Behandelten auch nach 30 Monaten noch in Remission waren.
- d) Anakinra ist ein IL-1-Rezeptor-Inhibitor.
- e) Anakinra hat eine terminale Halbwertszeit von 24 Stunden.

IMPRESSUM

AUTOR

Prof. Dr. med. Jörg Henes

Medizinische Universitätsklinik Tübingen

INTERESSENKONFLIKTE DES AUTORS

Vortragstätigkeiten für Novartis, Sobi und Chugai

REDAKTION & LAYOUT

Dr. Martina Reitz/Dr. Meike Knispel & Christian Adler

KW MEDIPOINT GmbH, Köln

Die Zertifizierung dieser Fortbildung durch die Bayerische Landesärztekammer wurde von CME MEDIPOINT organisiert.

Diese Fortbildung wurde von Novartis Pharma GmbH mit insgesamt 8.539 € finanziert.

Die Ausarbeitung der Inhalte der Fortbildung wird dadurch nicht beeinflusst.

BEGUTACHTUNG

Diese Fortbildung wurde von zwei unabhängigen Gutachter*innen auf wissenschaftliche Aktualität, inhaltliche Richtigkeit und Produktneutralität geprüft. Jeder*Jede Gutachter*in unterzeichnet eine Konformitätserklärung.

Diese Fortbildung ist auf www.cmemedipoint.de online verfügbar.