

Nagelerkrankungen

Galina Balakirski, Christoph R. Löser



1. Auflage 2024

Ätiologie • Differenzialdiagnosen • Therapie • Nagelverfärbungen • forensische Aspekte

Nagelerkrankungen können angeboren oder erworben sein.

Manche Nagelveränderungen sind Folgen mechanischer Einflüsse oder exogener Noxen. Zudem können sich Nägel auch im Rahmen chronisch-entzündlicher Hauterkrankungen oder infolge eines Tumorwachstums verändern. Dieses Heft befasst sich mit Ätiologie, Differenzialdiagnosen und Therapie von Nagelerkrankungen im Kindes- und Erwachsenenalter und wird durch ausgewählte klinische Abbildungen ergänzt.

Mit dieser Ausgabe können Sie CME-Punkte erwerben.



FACHAUTOREN



Dr. med. Galina Balakirski

Zentrum für Dermatologie, Allergologie und Dermatochirurgie, Helios Universitätsklinikum Wuppertal, Universität Witten/Herdecke, Wuppertal

Dr. Balakirski ist Fachärztin für Haut- und Geschlechtskrankheiten sowie Allergologie. Ihre Facharztweiterbildung in Dermatologie absolvierte sie an der Hautklinik der RWTH Aachen und in Allergologie an der Hautklinik der RWTH Aachen und der Klinik für Dermatologie und Allergologie des Universitätsklinikums Bonn. Seit 2021 ist sie Oberärztin am Zentrum für Dermatologie, Allergologie und Dermatochirurgie des Helios Universitätsklinikums Wuppertal.



Dr. med. Christoph R. Löser*

Hautklinik, Klinikum der Stadt Ludwigshafen am Rhein gGmbH, Ludwigshafen

Dr. Löser ist Facharzt für Haut- und Geschlechtskrankheiten mit den Zusatzbezeichnungen Allergologie und Dermatopathologie sowie der Fachkunde für Dermatologische Strahlentherapie. Seine Facharztweiterbildung absolvierte er an der LMU München und der Universitäts-Hautklinik Gießen, wo er ab 2002 als Oberarzt die Dermatochirurgie verantwortete. Seit 2005 ist er Leitender Oberarzt der Hautklinik am Klinikum Ludwigshafen am Rhein. Er war Präsident der Deutschen Gesellschaft für Dermatochirurgie (DGDC) und ist seit 2013 Subkommissionsleiter für Operative Dermatologie in der Leitlinienkommission der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG).

IMPRESSUM

Herausgeber

InfectoPharm Arzneimittel und Consilium GmbH
Von-Humboldt-Straße 1
64646 Heppenheim

Telefon: 06252 95-7000
E-Mail: consilium@infectopharm.com
Web: www.infectopharm.com

Redaktion

Dr. Dominik Vogt
InfectoPharm Arzneimittel und Consilium GmbH

ISSN

2365-7618

Nagelerkrankungen

Galina Balakirski, Christoph R. Löser

Liebe Leserinnen und Leser**,

Veränderungen der Finger- oder Zehennägel können vielfältig sein und in jedem Alter auftreten. Einige sind physiologisch und selbstlimitierend, andere gehen mit starken Schmerzen oder Funktionseinschränkungen einher. Sowohl benigne als auch maligne Tumoren sind am Nagelorgan zu beobachten. Die Kenntnis der häufigsten Krankheitsbilder der Nägel und ihrer Differenzialdiagnosen ermöglicht eine optimale Beratung der Patienten und die Auswahl der bestmöglichen Therapieoption.

In diesem Heft präsentieren wir einige häufige Erkrankungen und Veränderungen der Nägel anhand klinischer Fotos und stellen entsprechende Therapien vor. Außerdem gehen wir kurz auf nagelchirurgische sowie forensische Aspekte ein.

Wir danken Herrn Prof. Dr. Henning Hamm (Würzburg), der uns mit seiner weitreichenden Expertise bei der Finalisierung des Manuskriptes sehr unterstützt hat, und wünschen Ihnen eine gewinnbringende Lektüre zum Nutzen all Ihrer Patienten und Patientinnen mit Nagelproblemen.

Galina Balakirski und Christoph Löser

INHALT

1 Nagelentwicklung, Anatomie und Physiologie des Nagelorgans.	4
2 Häufige Nagelveränderungen im Kindesalter	5
3 Beteiligung der Nägel bei Infektionskrankheiten	8
4 Veränderungen der Nägel bei entzündlichen Dermatosen.	12
5 Dunkle Streifen und Flecken	15
6 Häufigste Tumoren mit Nagelbeteiligung.	19
7 Nagelverfärbungen durch Pilze und Bakterien	23
8 Nagelchirurgische Aspekte.	24
9 Forensische Aspekte	27
10 Exkurs: Richtiges Kürzen der Nägel und Nagelpflege.	28
11 Literatur.	29
12 CME und <i>consilium</i> Service	34

* Der Autor Dr. Löser hat für seine Mitarbeit an diesem Themenheft kein Honorar erhalten.

**Alle Leserinnen und Leser sind uns unabhängig von ihrem Geschlecht gleichermaßen wichtig und willkommen. Zur besseren Lesbarkeit verwenden wir in diesem Heft überwiegend die männliche Form. Wir danken für Ihr Verständnis.

Nägel stabilisieren die Endphalangen und unterstützen beim Greifen und Umgang mit kleinen Gegenständen das „Fingerspitzengefühl“. Die Nägel haben außerdem eine hohe ästhetische Bedeutung in der Gesellschaft. Patienten mit Erkrankungen oder Veränderungen der Nägel machen daher einen nicht zu vernachlässigenden Anteil der Vorstellungen in den dermatologischen Praxen aus.

Veränderungen der Nägel sind sehr vielfältig und können diverse Ursachen haben. Aus diesem Grund ist es wichtig, diese zuverlässig erkennen und richtig zuordnen zu können, um den Patienten optimale Therapien anzubieten und zugleich unnötige und möglicherweise belastende diagnostische und/oder therapeutische Maßnahmen zu vermeiden. Das Ziel dieses Themenheftes ist, eine Übersicht über die wichtigsten Nagelerkrankungen, ihre Prognosen und die jeweiligen Therapieoptionen zu geben.

1 Nagelentwicklung, Anatomie und Physiologie des Nagelorgans

Das Nagelorgan wird bereits in der 9.–10. Schwangerschaftswoche (SSW) angelegt. Es entsteht aus einer kleinen Zellverdichtung an der Spitze der Endphalanx von Fingern und Zehen. Bereits in der 12.–14. SSW beginnt die Bildung der Nagelplatte und in der 17. SSW bedeckt der Nagel größtenteils das Nagelbett (1). Der Nagel selbst ist eine Keratinplatte und biochemisch identisch mit Haar. Allerdings wächst die Nagelplatte lebenslang kontinuierlich und unterliegt nicht dem gleichen hormonellen Einfluss wie die Haarfollikel.

Fingernägel wachsen schneller als Zehennägel.

Die Nagelplatte ist das Produkt der Nagelmatrix. Dabei wird etwa 80 % der Nagelplatte durch den proximalen Anteil der Nagelmatrix produziert (2). Die Nagelmatrix liegt zum größten Teil unter dem proximalen Nagelwall; der distale Matrixanteil ist an Daumen und Großzehen (aber manchmal auch an Mittel- und Zeigefinger) als sog. Lunula erkennbar. Der proximale Nagelwall haftet mit seiner Unterseite (Eponychium) am darunter liegenden Nagel an und hat an seinem freien Ende das Nagelhäutchen (Cuticula) (1). Während seines Wachstums gleitet die Nagelplatte entlang des Nagelbetts nach vorne. Dabei ist das Nagelbett durch ein dünnes, unverhorntes Plattenepithel (Hyponychium) ausgekleidet und mit der Nagelplatte in Längsrichtung verzahnt (Abb. 1).

Das Wachstum der Fingernägel erfolgt etwa 3-mal schneller als das der Zehennägel. Der Mittelfinger der dominanten Hand wächst am schnellsten, etwa 3–4 mm im Monat. Der Großzehennagel wächst dagegen etwa 1 mm im Monat. Ein Fingernagel benötigt zum Herauswachsen im Durchschnitt ungefähr 160 Tage, der Großzehennagel etwa 18 Monate. Zudem wachsen die Nägel im Sommer schneller als im Winter. Generell nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit im Alter ab. Dies sollte bei der Beratung der Patienten berücksichtigt werden (3,4).

Das Nagelorgan in Draufsicht und Querschnitt

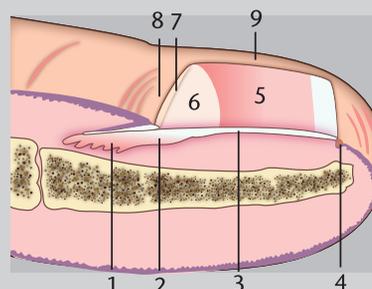


Abb. 1: Anatomie der Nageleinheit: 1 Nagelmatrix, 2 keratogene Zone, 3 Nagelbett, 4 Hyponychium, 5 Nagelplatte, 6 Lunula, 7 Nagelhäutchen (Cuticula), 8 proximaler Nagelfalz, 9 lateraler Nagelfalz.

2 Häufige Nagelveränderungen im Kindesalter

2.1 Koilonychie

Mit dem Begriff Koilonychie wird eine löffelförmige Einsenkung der Nägel beschrieben, die bei Säuglingen und Kleinkindern eine Normvariante darstellt. Als Ursache hierfür wird die bei diesem Patientenkollektiv noch dünne Nagelplatte angenommen, die

Bei Koilonychie im Erwachsenenalter sollte an Eisenmangel gedacht werden.

sich konkav verformt (Abb. 2). Im Verlauf wird die Nagelplatte dicker und stabiler, sodass die Konkavität spontan abnimmt; eine

spezifische Therapie ist nicht erforderlich. Eltern sollten jedoch auf gut passendes (nicht zu enges) Schuhwerk achten.

Koilonychie kann sowohl im Kindesalter als auch bei Erwachsenen ein Symptom eines Eisenmangels sein (5). Dies ist insbesondere bei Frauen im gebärfähigen Alter relevant, da sie aufgrund der Menstruation einen subklinischen Eisenmangel haben können, der durch eine vegetarische oder vegane Ernährung ggf. noch verstärkt werden kann.



Abb. 2: Klinisches Bild einer Koilonychie mit typischer löffelförmiger Einsenkung der Nägel bei einem Kind (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

2.2 Beau-Reil-Querfurchen und Onychomadese

Bei den Beau-Reil-Querfurchen (auch Beau-Linien genannt) handelt es sich um Rillen, die über die ganze Breite des Finger- oder Zehennagels verlaufen (Abb. 3). Sie sind ein Ausdruck einer vorübergehenden Wachstumsstörung der Nagelmatrix. Eine Maximalvariante dieses Befundes ist die komplette proximale Nagelablösung, die Onychomadese, bei der es zu einem vorübergehenden Wachstumsstopp des Nagels kommt. Der Befall eines einzelnen Zehen- oder Fingernagels spricht eher für ein traumatisches Ereignis; sind mehrere Nägel betroffen, ist eine systemische Ursache wahrscheinlich. Dabei stellen systemische Infektionen (wie Hand-Fuß-Mund-Krankheit oder Varizellen), lokale Infektionen (wie Paronychie), Autoimmunerkrankungen (wie Alopecia areata), das Kawasaki-Syndrom, die toxische epidermale Nekrolyse (TEN) und Medikamente (Zytostatika, Retinoide) die häufigsten Auslöser dar (6,7). Die Veränderungen der Nägel können bis zu 8 Wochen nach einem der o.g. Ereignisse auftreten. Eine spezifische Therapie existiert nicht und ist nicht erforderlich.



Abb. 3: Beau-Reil-Furchen einige Monate nach einer Salmonellose (mit freundlicher Genehmigung © Prof. Dr. H. Hamm, Würzburg).

2.3 Onychoschisis und Onychorrhaxis

Als Onychoschisis wird eine Aufspaltung der Nagelplatte in übereinanderliegende Schichten am distalen Rand bezeichnet. Die dünne Nagelplatte bei Neugeborenen und Kindern ist sehr empfindlich und kann daher am freien distalen Rand bereits durch eine geringe mechanische Belastung oder auch Feuchtigkeit leicht aufgespalten werden – beispielsweise kann Daumenlutschen zu Onychoschisis führen. Ein Eisen- oder Calcium-Mangel ist nur selten die Ursache für diese Nagelveränderung. Der Befund bildet

sich in der Regel unter rehydrierender Haut- und Nagelpflege sowie sachgerechtem Kürzen der Nägel schnell zurück und benötigt daher keine weitere Therapie (8).

Als Onychorrhexis („brittle nails“) bezeichnet man eine Nagelbrüchigkeit bis hin zur Längsspaltung der Nägel. Vermutet wird ein Zusammenhang mit einer Austrocknung des Nagels durch vermehrten Wasserkontakt, Einwirkung von Detergenzien oder Ekzemerkrankungen. Auch wiederholte Traumata können zu einer Onychorrhexis führen (Abb. 4). Seltener Ursachen wie Hypo- oder Hyperthyreose sowie Eisen-, Calcium- oder Zinkmangel wurden ebenfalls beschrieben. Liegt keine Systemerkrankung oder Mangelerkrankung vor, bedarf der Befund keiner spezifischen Therapie abgesehen von einer rehydrierenden Pflege der Haut und der Nagelplatte (9).



Abb. 4: Onychorrhexis des rechten Daumens (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

2.4 Leukonychie

Eine weitere, für sich genommen harmlose Veränderung der Nägel ist die Leukonychie. Sie tritt in vielen Varianten auf und zeichnet sich beispielsweise durch weißliche, stecknadelkopfgroße Flecken (Leukonychia punctata) oder Querstreifen (Leukonychia transversalis) der Nagelplatte aus. Als Ursache wird eine parakeratotische Verhornung mit Lufteinschlüssen in Folge eines Matrixtraumas durch mechanische Irritation oder systemische Einflüsse vermutet. Es handelt sich meist um einen selbstlimitierenden Zustand, sobald der Auslöser beseitigt wird (9).

Diese Veränderungen des Nagels sind von der Leukonychia longitudinalis (auch Leukonychia striata) zu unterscheiden. Bei ihr zeigen sich parallele, weiße Längsstreifen von unterschiedlicher Breite, die von der Lunula ausgehen und charakteristisch für Morbus Hailey-Hailey oder Morbus Darier sein können, aber auch davon unabhängig beobachtet werden (10,11).

2.5 Kongenitaler Großzehen-nagelschiefstand (Congenital malalignment of the great toenails)

Diese angeborene Deviation der Wachstumsrichtung kann sowohl einen als auch beide Großzehennägel betreffen. Es handelt sich um eine relativ häufige Nagelveränderung bei Kindern, die in der Regel bereits bei Geburt vorhanden ist oder sich in den ersten zwei Lebensjahren manifestiert. Es wird eine familiäre Häufung beobachtet. Die nach lateral abweichende Wachstumsrichtung führt zu Nagelwachstumsstörungen und Veränderungen der Nagelplatte. Diese zeigt sich verdickt, verliert die Durchsichtigkeit, und es bilden sich austerschalenartige Querrillen (Abb. 5). Zudem wird in oder unter den verdickten Nägeln oft eine bakterielle oder mykotische Besiedlung gefunden. Die betroffenen Nägel neigen zu querverlaufenden Bruchstellen, die ebenfalls das normale Nagelwachstum behindern und für eine Abrundung der Nagelform nach distal sorgen.

Die häufigsten Komplikationen dieses Krankheitsbildes sind der eingewachsene Zehennagel (Unguis incarnatus) und eine ausgeprägte krallenartige Verkrümmung des Nagels (Onychogrypose) (12). Die symptomatische Therapie umfasst keratolytische Maßnahmen (beispielsweise mit Harnstoff 20–40 %) und regelmäßiges Abschleifen der verdickten Nagelplatte, um mechanische Störungen im Alltag zu mindern. Bei schmerzhaftem Einwachsen des Nagels kann eine entsprechende Korrektur des Unguis incarnatus beispielsweise mittels Phenolkaustik (s. u.) erfolgen. Bei ausgeprägt schmerzhafter Onychogrypose, bei der eine konservative Therapie (beispielsweise mittels Tapen) nicht mehr in Frage kommt, kann eine proximale atraumatische Nagelavulsion hilfreich sein (s. u.) (13). Eine operative Korrektur der Deviation mit kompletter Ablösung des Nagelapparates und orthograde Reposition ist möglich, allerdings ist in über der Hälfte der Fälle von einer Spontanheilung auszugehen. Ein abwartendes Verhalten ist daher angeraten; die Eltern sollten auf bequemes Schuhwerk achten.



Abb. 5: Angeborener Großzehennagelschiefstand mit erkennbarer Verdickung und Achsenabweichung des Großzehennagels sowie der Endphalanx nach lateral (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

2.6 Pachyonychia congenita

Die Pachyonychia congenita ist eine seltene, autosomal-dominant vererbte Erkrankung. Sie beruht auf einer Mutation in den Genen, die Keratin K6a, K6b, K6c, K16 oder K17 codieren. Bei Vorliegen einer Mutation in einem dieser Gene wird die Polymerisation der Keratine zwecks Bildung der Keratinfilamente gestört, sodass diverse Verhornungsstörungen auftreten. Je nach Genotyp variiert die klinische Präsentation der Erkrankung. Schmerzhafte palmoplantare Hyperkeratosen, die in der Regel das Hauptproblem für die betroffenen Patienten darstellen, orale Leukoplakien, konnatale Zähne, follikelgebundene Hyperkeratosen der Haut und pilosebazäre Zysten (Steatozystome, Vellushaarzysten) können auftreten. In etwa einem Viertel der Fälle wird eine Larynxbeteiligung mit Heiserkeit beobachtet. Verdickungen der Nägel kommen bei fast allen betroffenen Patienten vor und sind für die Erkrankung pathognomonisch (Abb. 6). Meist sind alle 20 Nägel verhärtet, verdickt und verfärbt, allerdings können einige oder einzelne Nägel auch ausgespart sein. Diese Veränderungen sind als Frühzeichen der Pachyonychia congenita teilweise bereits bei der Geburt manifest. Die Verhornungsstörung des Nagelbetts führt zu distaler Onycholyse oder Ausbildung der sogenannten Zangennägel („pincer nails“). Die Patienten haben durch diese Veränderungen der Nägel mechanische Schwierigkeiten beim Greifen.

Hier ist eine symptomatische Therapie mit topischer Keratolyse (z. B. Harnstoff 40 %) sowie podologischen Behandlungen mit Abtragen und Abfräsen der verdickten Nagelschichten angezeigt (14).



Abb. 6: Klinische Präsentation einer Pachyonychia congenita an den Zehennägeln (mit freundlicher Genehmigung © Prof. Dr. H. Hamm, Würzburg).

2.7 Ektodermale Dysplasien

Bei angeborenen Onychodystrophien der Nägel sollten die Eltern nach Anomalien der Haare und Zähne sowie Problemen im Zusammenhang mit Schwitzen (Anhidrose, Hypohidrose) befragt und das Kind darauf untersucht werden. Unter dem Sammelbegriff „ektodermale Dysplasien“ wird eine Vielzahl genetischer Erkrankungen mit unterschiedlichen Vererbungsmustern, die Nägel, Haare, Zähne, Haut und/oder Schweißdrüsen betreffen, zusammengefasst. Besteht eine Beteiligung mehrerer ektodermaler Strukturen und somit ein Verdacht auf das Vorliegen einer ektodermalen Dysplasie, sollte eine molekulargenetische Untersuchung angeboten werden und eine genetische Beratung erfolgen (15).

2.8 Yellow-Nail-Syndrom

Mit dem Begriff Yellow-Nail-Syndrom wird eine seltene Kombination aus Nageldystrophie mit gelb verfärbten, verdickten Nägeln, Lymphödem und Beteiligung des Respirationstraktes (rezidivierende Bronchopneumonien, Bronchiektasien und Pleuraergüsse) bezeichnet. Aktuell geht man davon aus, dass es sich um eine sporadisch auftretende Pathologie handelt. Ein Vererbungsmodus konnte bisher nicht festgestellt werden. Obwohl sich die Erkrankung in der Regel erst im Erwachsenenalter manifestiert, kommt sie gelegentlich auch bei Kindern vor. Die gelbliche Verfärbung und Verdickung der Nägel ist möglicherweise der Lymphabflussstörung geschuldet. Eine kausale Therapie ist nicht verfügbar, der Fokus liegt auf der Behandlung der Lungenerkrankung (16).

Eine symptomatische Therapie zur Verbesserung des Erscheinungsbildes der Nägel ist mit hohen oralen Dosen von α -Tocopherol (Vitamin E, 1.000–1.200 I.E./Tag) möglich. Auch eine Therapie mit Vitamin E in topischer Form (5 %-ige Lösung DL- α -Tocopherol in Dimethylsulfoxid (DMSO)) wurde als erfolgreich beschrieben. Triamcinolon-Injektionen in den proximalen Nagelfalz können allein oder in Kombination mit einer Vitamin-E-Therapie angewendet werden (17). In therapierefraktären Fällen ist eine systemische Clarithromycin-Therapie mit 400–600 mg/Tag über mehrere Monate bis Jahre möglich (18). Allerdings wird eine Langzeittherapie mit Clarithromycin oder Azithromycin in der Regel zur Therapie und/oder Prophylaxe der rezidivierenden Bronchopneumonien (bei davon betroffenen Patienten) initiiert und nicht allein aufgrund der optisch störenden Nagelveränderungen.

Davon zu unterscheiden ist eine manchmal bei Säuglingen kurz nach Geburt auftretende Gelbfärbung der Nägel, welche durch Einlagerung von Bilirubin auftreten kann. Hierbei handelt sich um einen selbstlimitierenden Zustand (9).

2.9 Paronychie, Bulla repens und Panaritium

Als Paronychie bezeichnet man eine Entzündung des Nagelfalzes, die im Kindesalter verhältnismäßig häufig vorkommt. Durch ein kleines Trauma beispielsweise bei der Nagelpflege oder beim Nägelkauen oder durch die Mazeration der Nagelumgebung beim Daumenlutschen können Erreger in die periunguale Haut eindringen. Am häufigsten wird dabei *Staphylococcus (S.) aureus* identifiziert, aber auch *Pseudomonas (P.) aeruginosa*, *Candida spp.* und das Herpes-Simplex-Virus können Paronychien verursachen. Klinisch imponiert ein schmerzhaftes, teils nässendes Erythem; auch kleine flüssigkeits- oder eitergefüllte Blasen kommen vor (19). Entwickeln sich auf dem Boden einer Paronychie großflächige pralle Blasen, spricht man von einer Bulla repens.

In der Regel sind topisch desinfizierende Maßnahmen (beispielsweise mit Octenidin- oder Polyhexanid-haltigen Lösungen) für die Therapie einer Paronychie oder Bulla repens ausreichend. Bei großflächigen Blasen kann eine sterile Punktion unter Schonung des Blasendachs vorgenommen werden. Eine gefürchtete Komplikation ist jedoch der Übergang in ein tiefes Panaritium mit extrem schmerzhafter Rötung, Überwärmung, Schwellung und teils Fluktuation (9). In solchen Fällen wird eine operative Sanierung mit Inzision zur Entlastung des Gewebes und ggf. eine systemische Antibiotika-Therapie gemäß Antibiotogramm notwendig.

3 Beteiligung der Nägel bei Infektionskrankheiten

3.1 Periunguale Verrucae vulgares

Verrucae vulgares sind häufige, weltweit verbreitete, durch humane Papillomaviren (HPV) bedingte Hautinfektionen. Die häufigsten Erreger sind HPV 1, 2, 4, 27 und 57. Grundsätzlich kann jede Körperregion betroffen sein, wobei aber überwiegend doch Hände und Füße (und Gesicht) befallen werden und daher periunguale Warzen verhältnismäßig häufig beobachtet werden. Sie treten sowohl am proximalen oder seitlichen Nagelfalz als auch unter der distalen Nagelplatte auf (Abb. 7), was je nach Ausprägung des Hautbefundes zu einer partiellen Onycholyse und zu Schmerzen führen kann. In ausgeprägten Fällen kann es sogar zu einer kompletten Ablösung der Nagelplatte kommen (20).

Verrucae vulgares neigen zur Spontanremission.

Obwohl einige Monate bis Jahre nach dem Auftreten der Warzen fast immer eine Spontanremission eintritt, tendiert man bei periungualer Lokalisation zur frühzeitigen Therapie, um einer möglichen Ausbreitung und Autoinokulation vorzubeugen. Zudem spielt der Leidensdruck der Patienten beim Befall des sichtbaren und kosmetisch wichtigen Areals eine große Rolle. Es existieren zahlreiche Therapieoptionen, die auf drei Therapieprinzipien beruhen: Physikalische oder chemische Zerstörung der Warze, Inhibierung der Virusreplikation in den Keratinozyten und Induktion oder Verstärkung der Immunreaktion gegen das Warzengewebe (21). Neben den zugelassenen topischen Substanzen (Salicylsäure, Milchsäure, Essig-/Salpetersäure, 5-Fluoruracil, Dithranol etc.) stehen auch zahlreiche nicht zugelassene Substanzen für den sogenannten Off-label-Use zur Verfügung, beispielsweise Podophyllotoxin, Imiquimod, Bleomycin oder Tretinoin (Tab. 1). Zudem kommen auch chirurgische Verfahren wie Kryochirurgie, Lasertherapie, Elektrokoagulation oder Kürettage infrage. Zu beachten ist jedoch, dass bei invasiven Therapien sehr vorsichtig verfahren werden muss („primum non nocere“), um eine Übertherapie und Narbenbildung zu vermeiden. Des Weiteren kann den Patienten auch eine photodynamische Therapie (PDT) angeboten werden (ebenfalls off-label). Besonders wirksam sind aus Erfahrung der Autoren Kombinationen aus mehreren Therapieoptionen (z. B. Kürettage der Verrucae mit anschließender Kryochirurgie und häuslicher Anwendung einer topischen Therapie oder initial topische Therapie mit anschließender Kürettage oder Elektrokoagulation).

Tab. 1: Gängige Therapieoptionen bei periungualen Verrucae vulgares, nach (21)

Konservativ	Operativ (CAVE: Narbenbildung)
Salicylsäure lokal, z. B. in Form von keratolytischen Pflastern	Kryochirurgie (10–15 s bzw. länger, bis zur kompletten Weißfärbung der Warzen)
Milchsäure, Essigsäure, Oxalsäure, Salpetersäure lokal, meist in Kombination, oft zusammen mit Salicylsäure	Kürettage
5-Fluoruracil (5-FU) lokal	Elektrokoagulation
Dithranol 1 % und Salicylsäure 25 % (NRF 11.31.) lokal	Lasertherapie (z. B. CO ₂ - oder Farbstoff-Laser)
Podophyllotoxin lokal, off-label	
Tretinoin 0,05 % lokal oder ggf. Isotretinoin systemisch 0,3–1 mg/kg KG, off-label	
Bleomycin (1–5 U/ml) intraläsional, allein oder in Kombination mit Elektroporation, off-label	
Imiquimod 5 % lokal, off-label	
Photodynamische Therapie (5-ALA-/MAL-PDT), off-label	



Abb. 7: Verrucae vulgares periungual, an den Fingern und am Handrücken (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

3.2 Scabies

Eine Nagelbeteiligung kommt regelmäßig bei Scabies crustosa vor (22). Vermutlich gelangen die Krätzmilben (*Sarcoptes scabiei* var. *hominis*) durch das Kratzen unter die Nagelplatte und induzieren die Ausbildung typischer subungualer Hyperkeratosen mit nachfolgender distaler Onycholyse. Zusätzlich kann eine Nagelbeteiligung im Kindesalter auch bei klinisch unauffälligen Nägeln auftreten. In Studien konnten bei etwa 6 % der Kinder auflichtmikroskopisch Krätzmilben unter den freien Nagelrändern identifiziert werden. Beschrieben wurde vor allem der Befall der Daumen- oder Großzehenägel (23).

Die Behandlung der Scabies bei Nagelbeteiligung ist mit hohem Aufwand verbunden. Grundsätzlich sollten Finger- und Zehenägel bei jeder Scabies-Infektion kurz geschnitten werden. Um eine optimale Wirkung der topischen Scabies-Therapie beim Nagelbefall zu ermöglichen, werden Hyperkeratosen an den Nägeln mithilfe Salicylsäure-haltiger Externa (z. B. NRF 11.43., Salicylsäure-Aknespiritus 10 %) nach Hand- und Fußbädern abgelöst. Diese keratolytische Therapie sollte vor der Initiierung der antiscabiösen Behandlung erfolgen, aber auch nach dem ersten und zweiten Therapiezyklus wiederholt werden (22). Da die Effektivität der oralen Ivermectin-Therapie bei Nagelbeteiligung unklar ist (24), sollte diese bei Nagelbefall stets mit einem topischen Antiscabiösium kombiniert werden.

Bei Scabies immer auch an die Nägel denken und diese mitbehandeln.

3.3 Onychomykose

Etwa die Hälfte der pathologischen Nagelveränderungen wird durch eine Onychomykose verursacht. Die genaue Prävalenz der Onychomykose ist unbekannt, in Europa und den USA sind wahrscheinlich bis zu 15 % der Bevölkerung betroffen (25). Zehennägel sind insgesamt häufiger betroffen als Fingernägel, zudem weisen Männer und ältere Personen (> 65. Lebensjahr) eine höhere Prävalenz auf.

Während zu den häufigsten Erregern der Onychomykose an den Zehennägeln die Dermatophyten *Trichophyton (T.) rubrum* und *T. interdigitale* zählen, finden sich an den Fingernägeln sowohl Hefepilze (wie *Candida (C.) parapsilosis*, *C. guilliermondii* und *C. albicans*) als auch die bereits erwähnten Trichophyton-Species und (allerdings viel seltener) Schimmelpilze wie *Scopulariopsis brevicaulis* und *Fusarium* spp. (25).

Klinisch können sowohl einzelne als auch alle Nägel betroffen sein. Ohne Therapie verläuft die Erkrankung chronisch-progredient. Am häufigsten dringt der Erreger von distal oder lateral unter die Nagelplatte ein, was zu einer Nagelbetthyperkeratose, Dyschromie der betroffenen Nägel und letztlich Onycholyse führt (distale und/oder laterale subunguale Onychomykose) (Abb. 8). Seltener und vor allem bei immunsupprimierten Patienten erfolgt die Infektion über das Nagelhäutchen (proximale subunguale Onychomykose).



Abb. 8: Distale Onychomykose mit typischer Dyschromie des Nagels (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

Trotz typischer klinischer Präsentation bedarf die Erkrankung einer mykologischen Diagnostik, da mehrere Krankheitsbilder (unter anderem chronisch-entzündliche Dermatosen) eine wichtige Differenzialdiagnose darstellen. Eine klassische und schnelle Untersuchungsmethode ist der mikroskopische Erregernachweis im Direktpräparat (nach Zusatz von Kaliumhydroxid, KOH). Die mykologische Kultur stellt weiterhin einen Goldstandard dar. Hierbei werden nach vorheriger Reinigung des Nagels mit Alkohol (um bakterielle Kontamination zu reduzieren) Nagelspäne entnommen. Auch eine histologische Untersuchung des Nagelmaterials unter Verwendung der PAS-Reaktion („periodic acid Schiff reaction“) ist möglich. Zudem steht PCR-Diagnostik zur Verfügung, die aktuell aufgrund der hohen Kosten nicht routinemäßig durchgeführt wird, bei fraglichen und komplexen Fällen jedoch schnell und zuverlässig zur Diagnosesicherung beitragen kann (26).

Bei Onychomykose ist die mykologische Kultur weiterhin der diagnostische Goldstandard.

Die Therapie der Onychomykose erfolgt unter Berücksichtigung des klinischen Bildes und des jeweiligen Erregers; auch die Komorbiditäten der Patienten spielen eine Rolle. Bei ausgeprägtem Nagelbefall mit Verdickung der Nagelplatte sollte vor oder parallel zur Therapie die Reduktion der erkrankten Nagelsubstanz angestrebt werden, da dadurch der Behandlungserfolg relevant gesteigert wird. Eine topische Therapie mit keratolytischen Substanzen (Harnstoff 40 % oder Salicylsäure) oder eine podologische Therapie (Fräsen) sind dabei Methoden der Wahl. Eine komplette Nagelentfernung ist heutzutage in den seltensten Fällen indiziert (27).

Eine Lokalthherapie ist bei mildem Befall (weniger als 50 % der Nagelplatte im distalen Bereich betroffen) und bei oberflächlichen Onychomykose-Formen meist effektiv. Hierbei haben sich topische Antimykotika in Form eines Nagellackes (Amorolfin 5 % oder Ciclopiroxolamin 8 %) als besonders wirksam erwiesen. Wenn der proximale Nagelanteil oder mehr als 50 % der Nagelplatte betroffen bzw. mehr als 3 Nägel befallen sind, wird eine Systemtherapie zusätzlich zur topischen Therapie empfohlen, wobei Terbinafin die Therapie der Wahl darstellt (Tab. 2 und 3) (28). Da Terbinafin über die Leber metabolisiert wird, werden bei Patienten mit Lebererkrankungen Verlaufskontrollen der Leber-Transaminasen nach ca. 4 Behandlungswochen mit Terbinafin empfohlen. Für Terbinafin existieren kontinuierliche und intermittierende Therapieschemata. Dabei hat die kontinuierliche Therapie (s. Tab. 2 und 3) eine höhere Evidenz und wird in der aktuellen Leitlinie bevorzugt (28). Der Erfolg der Therapie einer Onychomykose hängt auch von der Therapieadhärenz der Patienten ab. Rezidive sind in der Literatur in bis zu 50 % der Fälle beschrieben. Da Pilzsporen in der Umgebung auch ohne Kontakt zum Wirt längere Zeit überleben können, ist eine entsprechende Sanierung des infizierten Schuhwerks und der Teppiche im häuslichen Umfeld unabdinglich (gründliche Reinigung, Desinfektion mit geeigneten Sprays).

Tab. 2: Aktuell verfügbare Substanzen für die Systemtherapie der Onychomykose bei Erwachsenen, nach (28)

Substanz	Dosierung und Dauer der Therapie
Terbinafin	Kontinuierliche Therapie: 250 mg 1x täglich für 6 (für Fingernägel) oder 12 (für Zehennägel) Wochen
	Intermittierende Therapie (off-label): 250 mg 1x täglich für 3 Tage und anschließend 1x wöchentlich bis zur Abheilung der Nagelläsionen (bis zu 1 Jahr)
Itraconazol	Kontinuierliche Therapie: 200 mg 1x täglich für 12 Wochen
	Intervalltherapie: 200 mg 2x täglich für 1 Woche und Pause für 3 Wochen, insgesamt 3 Zyklen (bei Onychomykose der Fingernägel evtl. 2 Zyklen möglich)
	SUBA-Itraconazol: 2 Kapseln à 50 mg (=100 mg/d) 1x täglich für 12 Wochen
Fluconazol	150 mg 1x wöchentlich für 3-6 Monate (für Fingernägel) oder 6-12 Monate (für Zehennägel) bzw. bis zur Abheilung der Nagelläsionen

Tab. 3: Übersicht über antimykotische Systemtherapien, die bei Onychomykose im Kindesalter eingesetzt werden können (in Anlehnung an [28]).

Systemtherapien bei Onychomykose (CAVE: off-label im Kindesalter)

Terbinafin 1x täglich für 12 Wochen oder 1x täglich für 3 Tage, danach 1x wöchentlich bis zur klinischen Heilung (bis zu 1 Jahr)

Dosierung:

62,5 mg bei Körpergewicht < 20 kg
 125 mg bei Körpergewicht zwischen 20 und 40 kg
 250 mg bei Körpergewicht > 40 kg

Itraconazol 1x täglich für 6 (bei Befall der Fingernägel) oder 12 Wochen (bei Befall der Zehennägel)

Dosierung:

5 mg pro kg Körpergewicht oder
 50 mg bei Körpergewicht < 20 kg und 100 mg bei Körpergewicht ≥ 20 kg
 Bei Körpergewicht < 10 kg streng gewichtsadaptiert

SUBA-Itraconazol:

Dosierung:

Bei Kindern von 7 bis 12 Jahre 2 x 50 mg täglich für 3 Tage (Anflutphase), danach einmal wöchentlich 2 x 50 mg
 Bei Kindern <7 Jahren: 50 mg täglich für 3 Tage (Anflutphase), danach einmal wöchentlich 50 mg
 bis zum gesunden Herauswachsen der Nägel

Fluconazol (zugelassen ab dem 1. Lebensjahr)

Dosierung:

3-5 mg pro kg Körpergewicht bis maximal 50 mg pro Tag 1x täglich bis kompletter Abheilung der Onychomykose oder
 6 mg pro kg Körpergewicht 1x wöchentlich bis kompletter Abheilung der Onychomykose (in der Regel für 3-6 Monate bei Onychomykose der Fingernägel und 6-12 Monate bei Zehennagelbefall)

4 Veränderungen der Nägel bei entzündlichen Dermatosen

4.1 Atopisches Ekzem

Bei etwa 59 % der Patienten mit atopischem Ekzem (atopische Dermatitis, AD) sind unter anderem die Hände betroffen, insbesondere der Handrücken. Das kann erklären, dass bei 16 % der AD-Patienten Veränderungen der Fingernägel beobachtet

Die atopische Dermatitis kann auch zu Nagelveränderungen führen.

sich in dieser Untersuchung eine Reduktion der Kapillardichte, eine vermehrte, pathologische Dilatation, Elongation und Verzweigung der Kapillaren sowie avaskularisierte Zonen – Veränderungen, die ebenfalls eine Nagelbeteiligung bei AD erklären könnten (30).

Das klinische Bild ist sehr heterogen. Die für eine Psoriasis vulgaris typischen Grübchen („Tüpfelnägel“) können auch bei AD-Patienten auftreten. Chronische Paronychie mit rezidivierender Entzündung des Nagelfalzes kann zu Querfurchen (Beau-Linien) führen. Auch eine Melanonychie wurde bei Patienten mit AD gehäuft beobachtet; zudem können gelegentlich Trachyonychie, Koilonychie und Leukonychie auftreten (31).

Die Therapie richtet sich primär gegen entzündliche Veränderungen des Nagelfalzes und der benachbarten Haut. Hier stehen topische Glucocorticoide und Calcineurin-Inhibitoren zur Verfügung. Die Meidung von Irritantien und eine Basistherapie mit rückfettenden Hautpflege-Externa spielen bei AD grundsätzlich eine große Rolle und können auch bei Veränderungen der Nägel hilfreich sein. Es gibt zurzeit keine Evidenz, dass eine UV-Therapie (z. B. Creme-PUVA) zu Verbesserung der Nagelveränderungen bei AD effektiv ist. Einzelne Fallberichte beschreiben deutliche Besserungen der Nagelveränderungen bei Patienten mit schwerer AD unter der Therapie mit Dupilumab (32).

4.2 Psoriasis vulgaris

Die derzeit angenommene Lebenszeitinzidenz der Nagelbeteiligung bei Patienten mit Psoriasis liegt bei 80–90 % (33). Allerdings wurden die meisten Studien zur Epidemiologie der Nagelpsoriasis bei Patienten mit kutanen Läsionen vorgenommen (33). Die Prävalenz der isolierten Nagelpsoriasis wird auf 6 % aller

Psoriasis-Patienten geschätzt. Die Prävalenz der Nagelbeteiligung bei Kindern und Jugendlichen mit Psoriasis wird mit 17–38 % angegeben (32). Eine Nagelpsoriasis wird in der Regel mit einem ausgeprägteren kutanen Befall in Verbindung gebracht. Zudem weisen die Patienten mit Nagelbeteiligung ein höheres Risiko für eine Psoriasis-Arthritis (PsA) auf: Während die Prävalenz der PsA bei kutaner Psoriasis bei etwa 20 % liegt, besteht bei 80–90 % der Patienten mit PsA eine Nagelbeteiligung (34–36).

Der Ursprung der Nagelbeteiligung bei Psoriasis bestimmt das klinische Bild. Die Veränderungen können von der Nagelmatrix, vom Nagelbett oder vom Hyponychium ausgehen. Die häufigsten Nagelveränderungen bei Nagelpsoriasis sind Grübchen („Tüpfel“), subunguale Hyperkeratosen, Onycholyse und Ölflecken (Abb. 9).



Abb. 9: Ausgeprägte Nagelpsoriasis mit subungualen Hyperkeratosen, Verdickung und Dystrophie der Zehennägel. Die Pilzkultur war wiederholt negativ (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

Der Einfluss der Nagelpsoriasis auf die Lebensqualität und Funktionalität der Hände und Füße ist mittlerweile anerkannt. Zur Objektivierung des Nagelbefalls wird am häufigsten der Nail Psoriasis Severity Index (NAPSI) verwendet. Die aktuelle Leitlinie zur Therapie der Psoriasis hat einen Nagelbefall mit Onycholyse oder Onychodystrophie von mindestens zwei Fingernägeln als ein sogenanntes Upgrade-Kriterium definiert, bei dessen Vorliegen die Psoriasis als mittelschwer bis schwer eingestuft werden kann, auch wenn das Ausmaß der Hautbeteiligung allein dies nicht erlaubt (PASI < 10) (37).

Topische Therapien haben einen festen Platz in der Behandlung der Nagelpsoriasis.

Die geeignete Therapie wird durch Ausmaß und Ursprung der Nagelbeteiligung bestimmt. Die topische Therapie hat einen festen Platz in der Behandlung der Nagelpsoriasis. Insbesondere bei onycholytischen Nagelplatten kann, ggf. nach vorsichtiger Ablösung von subungualen Hyperkeratosen (Cave: Köbner-

Tab. 4: Therapieoptionen bei Nagelpsoriasis

Topische oder intraläsionale Therapien	Systemtherapien ^{a)}
Topische Glucocorticoide	Adalimumab (zugelassen ab dem 4. LJ)
Topische Vitamin-D ₃ -Analoga	Apremilast
Topische Kombinationspräparate (Glucocorticoid und Vitamin-D ₃ -Analogon)	Bimekizumab
Topische Calcineurin-Inhibitoren (off-label)	Brodalumab
Intraläsionale Glucocorticoide	Ciclosporin A
	Deucravacitinib
	Etanercept (zugelassen ab dem 6. LJ)
	Guselkumab
	Infliximab
	Ixekizumab (zugelassen ab dem 6. LJ)
	Methotrexat
	Risankizumab
	Secukinumab (zugelassen ab dem 6. LJ)
	Tildrakizumab
	Ustekinumab (zugelassen ab dem 6. LJ)

^{a)} Substanzen in alphabetischer Reihenfolge.

Phänomen, s. u.), ein Einträufeln von antipsoriatischen Wirkstoffen unter die Nagelplatte zur Besserung oder Abheilung führen. Wenn mehr als drei Nägel betroffen sind, eine starke Einschränkung der Lebensqualität vorliegt und vorausgegangene topische Therapien nicht erfolgreich waren, kann auch eine systemische Therapie sinnvoll sein. Insgesamt stehen für die Therapie der Nagelpsoriasis viele Therapieoptionen zur Verfügung (Tab. 4).

Eine wichtige Maßnahme im Rahmen der Therapie der Nagelpsoriasis stellt zudem die Vermeidung mechanischer Einflüsse auf das Nagelorgan zur Verhinderung des Köbner-Phänomens dar. Daher sollten Traumata durch Kauen oder Reißen, Feilen der Nägel (Quertrauma), starkes Kürzen der Nagelplatten ebenso wie zu lange Nägel, Auskratzen unter den Nagelplatten mit scharfen Instrumenten und enges Schuhwerk vermieden werden (27).

4.3 Lichen planus

Der Lichen planus ist eine chronisch-entzündliche Erkrankung, die sowohl die Haut als auch die Schleimhäute betreffen kann. Eine Nagelbeteiligung wird bei etwa 10 % der betroffenen Patienten beschrieben. Die klinische Präsentation der Nagelveränderungen bei Lichen planus ist sehr vielfältig (siehe Kasten und Abb. 10). In seltenen Fällen kann es zum Verlust der Nägel (Anonychie) kommen. Die Erkrankung kann schnell fortschreiten und zu einer irreversiblen Vernarbung der Nagelmatrix führen, daher sollte die Diagnose zügig gestellt und die Therapie zeitnah eingeleitet werden (38).

Es handelt sich primär um eine klinische Diagnose. Bei

Bei Lichen planus schnell reagieren.

Verdacht auf Lichen planus der Nägel sollte die gesamte Haut und die Mundschleimhaut (zur Identifikation der möglichen Wickhamschen Streifung) inspiziert werden. In unklaren Situationen kann eine Biopsie zur histologischen Diagnosesicherung erwogen werden.

Klinische Nagelveränderungen bei Lichen planus unguium, nach (39)

- Rötung und Schwellung des proximalen Nagelfalzes
- Längsstreifung und Längsriffelung der Nagelplatte
- Einreißen des freien Nagelendes, longitudinale Aufsplitterung (Onychorrhhexis) oder Spaltung des Nagels
- Verdünnung (Onychoatrophie) und Verkürzung der Nagelplatte
- Grübchen, Trachonychie (Aufrauung der gesamten Nagelplatte)
- Longitudinale(r) rötliche(r) Streifen (Erythronychia longitudinalis) oder longitudinaler rötlicher Wulst
- Longitudinaler pigmentierter Streifen (Melanonychia striata longitudinalis)
- Onycholyse und subunguale Hyperkeratose (bei Befall des Nagelbetts)
- Ablösung des Nagels, Atrophie der Nagelmatrix, permanente Anonychie
- Pterygium unguis (Vorwachsen der Haut des proximalen Nagelfalzes über Nagelreste und Nagelbett)

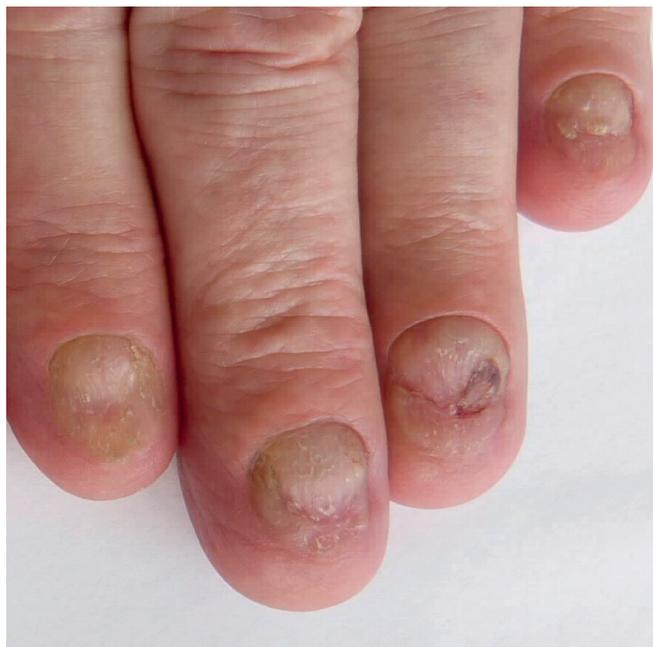


Abb. 10: Lichen planus der Nägel mit beginnender Nagelbettvernarbung (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

Bei Beteiligung von weniger als drei Nägeln und einer milden bis mäßigen Ausprägung werden in der aktuellen Literatur intraläsionale Injektionen von Triamcinolon (5–10 mg/Sitzung) empfohlen (40). Dabei erfolgen alle 2–3 Monate Injektionen sowohl in den proximalen Nagelfalz als auch in das Nagelbett. Beim Befall mehrerer Nägel oder einem ausgeprägten klinischen Bild wird eine Systemtherapie empfohlen; hierbei haben sich orale Retinoide (Acitretin, Alitretinoin) als effektiv erwiesen. Bei ausgeprägtem Nagelbefall und therapierefraktärem Verlauf können klassische Immunsuppressiva wie Ciclosporin (3–5 mg/kg KG/Tag) eingesetzt werden (40). Orale Glucocorticoide stehen ebenfalls als eine mögliche Therapieoption zur Verfügung. Zudem ist eine hochdosierte intravenöse Dexamethason-Pulstherapie möglich, insbesondere bei schnell fortschreitenden Nagelveränderungen, wenn die Entzündung rasch unterbrochen werden soll. Grundsätzlich gilt die Nagelbeteiligung bei Lichen planus als sehr therapieresistent, sodass etwa die Hälfte der Patienten trotz Therapie keine vollständige Remission erreichen (41). Ein neuer Therapieansatz sind die oralen JAK-Inhibitoren, bei denen es sich allerdings um Off-label-Behandlungen handelt (42).

4.4 Trachyonychie

Als Trachyonychie wird eine sandpapierartige Aufrauung der Nagelplattenoberfläche bezeichnet (Abb. 11). Sie kann mit einer Verdickung oder Verdünnung der Nagelplatte einhergehen (Tab. 5), die Anzahl der betroffenen Nägel kann variieren. Beim Befall aller Finger- und Zehennägel spricht man deskriptiv von einem Twenty-Nail-Syndrom (oder von Twenty-Nail-Dystrophie).



Abb. 11: Transparente (shiny) Trachyonychie bei einem 7-jährigen Mädchen (mit freundlicher Genehmigung © Prof. Dr. H. Hamm, Würzburg).

Tab. 5: Klinische und pathophysiologische Unterschiede zwischen den beiden Formen der Trachyonychie, nach (41)

	Klinische Charakteristik	Pathogenese
Nicht-transparente (engl.: opaque) Trachyonychie	Flächige, raue Oberflächenriffelung mit Verdickung oder Verdünnung der Nagelplatte	Permanente Entzündung der Nagelmatrix mit wechselnder Intensität
Transparente (engl.: shiny) Trachyonychie	Kleine Tüpfel der Nagelplatte, keine Rillenbildung	Intermittierende, fokale Entzündung der Nagelmatrix, die durch Perioden normaler Matrixfunktion unterbrochen wird

Die Trachyonychie kann in jedem Alter auftreten, wird aber vor allem im Kindesalter beobachtet. Dabei liegt der Inzidenzspitzen zwischen dem 3. und 12. LJ. Die genaue Prävalenz ist nicht bekannt. In etwa Hälfte der Fälle handelt es sich um eine idiopathische Form. Eine familiäre Häufung wurde ebenfalls beschrieben. Es existiert dennoch eine Reihe von Erkrankungen, die mit Trachyonychie einhergehen können (siehe Kasten). Daher gehört zu jeder Trachyonychie-Abklärung eine komplette körperliche Untersuchung inklusive Inspektion der oralen Mukosa. Zudem sollte eine Onychomykose ausgeschlossen werden. Eine biopsische Diagnosesicherung ist in der Regel nicht notwendig und schweren, therapieresistenten Fällen vorbehalten. Dabei sollte eine longitudinal ausgerichtete Biopsie mit Anteilen der Nagelmatrix und des Nagelbetts erfolgen (43). Einige Experten sehen inzwischen von einer biopsischen Sicherung völlig ab, da es eine primär klinische Diagnose ist und die histologische Bestätigung keine therapieentscheidenden Informationen liefert.

Trachyonychie: Mögliche Auslöser**Dermatologische Erkrankungen, häufige Ursachen für Trachyonychie:**

- Alopecia areata
- Lichen planus
- Psoriasis vulgaris
- Atopische Dermatitis

Dermatologische Erkrankungen, seltene Ursachen für Trachyonychie:

- Ichthyosis vulgaris
- Vitiligo
- Pemphigus vulgaris
- Morbus Darier
- Incontinentia pigmenti
- Ektodermale Dysplasie (z. B. Hay-Wells-Syndrom)
- Hereditäre Palmoplantarkeratosen

Nicht-dermatologische Erkrankungen als Ursache für Trachyonychie:

- Selektiver IgA-Mangel
- Immunthrombozytopenische Purpura
- Autoimmunhämolytische Anämie
- Komplexes regionales Schmerzsyndrom (Morbus Sudeck)
- Amyloidose
- Sarkoidose
- Trisomie 21

Da es sich bei der Trachyonychie um eine gutartige Nagelveränderung mit einer hohen Spontanheilungsrate (>50 %) handelt, wird gerade bei Kindern ein zurückhaltendes Vorgehen empfohlen. Allerdings wird die mediane Dauer bis zur Rückbildung mit etwa 66 (bis 102) Monaten beziffert (44). Bei Erwachsenen führt oft die ästhetische Beeinträchtigung zum Therapiewunsch. Im ersten Schritt wird die Lokaltherapie mit topischen Glucocorticoiden am proximalen Nagelfalz empfohlen. Bei fehlendem Therapieerfolg sind Triamcinolon-Injektionen in den proximalen Nagelfalz möglich. Zudem wurden erfolgreiche Systemtherapien mit Ciclosporin, Chloroquin oder Acitretin beschrieben. Liegt einer Trachyonychie eine chronische Hauterkrankung (z. B. Psoriasis vulgaris) zugrunde, kann die gezielte Therapie dieser Erkrankung hilfreich sein (43).

5 Dunkle Streifen und Flecken

5.1 Melanonychia striata

Als Melanonychia striata (oder Melanonychia longitudinalis) wird ein longitudinal über die Nagelplatte verlaufender Pigmentstreifen bezeichnet. Physiologisch enthält die Nagelmatrix Melanozyten, die bei der kaukasischen Bevölkerung aber in der Regel inaktiv bleiben. Die Aktivierung oder Vermehrung der Melanozyten in der Nagelmatrix resultiert klinisch in einer Melanonychia striata (Abb. 12), die unterschiedlicher Genese sein kann (45).



Abb. 12: Klinisches Bild einer Melanonychia striata longitudinalis mit homogenem, etwa 2–3 mm breitem, braunem Längsstreifen an der Großzehe (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

Bei der Beurteilung pigmentierter Nagelstreifen sollte die klinische Präsentation, das Alter des Patienten und die Anamnese mit einbezogen werden. Bei Kindern handelt es sich in den meisten Fällen um benigne melanozytäre Nävi oder Lentigines der Nagelmatrix. Bei dunkelhäutigen Patienten, bei denen mehrere Finger- oder Zehennägel betroffen sind, liegt am ehesten eine ethnisch bedingte Nagelpigmentierung vor. Die gravierendste Ursache einer Melanonychia striata kann ein Melanom des Nagelapparates sein. Die wichtigsten bzw. häufigsten Ursachen der Melanonychia striata sind in Tab. 6 zusammengestellt. Ein wichtiges diagnostisches Instrument ist in diesem Zusammenhang die Dermatoskopie. Bei benignen Läsionen ist der braune Streifen meist aus feinen, regelmäßigen, parallelen Längslinien zusammengesetzt. Im Erwachsenenalter sollte bei unregelmäßiger Struktur oder Mitbeteiligung des Nagelfalzes (Hutchinson-Zeichen) eine Biopsie der Nagelmatrix durchgeführt werden (45). Die in Tab. 7 dargestellte ABCDEF-Regel kann bei der Beurteilung pigmentierter Nagelstreifen als Hilfestellung dienen.

Tab. 6: Wichtige Differenzialdiagnosen der *Melanonychia striata*, nach (46)

Einzelner brauner Nagelstreifen	
Nicht-melanozytäre und nicht-neoplastische Ursachen	Subungualer Fremdkörper
	Longitudinales Hämatom
	Postinflammatorische Hyperpigmentierung
	Trauma (akut oder chronisch)
Melanozytäre Läsionen	Erworbener melanozytärer Nävus der Nagelmatrix
	Kongenitaler melanozytärer Nävus der Nagelmatrix
	Benigne melanozytäre Hyperplasie (z. B. Lentigo)
	Melanom des Nagelapparates
Nicht-melanozytäre Läsionen	Basalzellkarzinom
	Morbus Bowen
	Mukoide Pseudozyste
	Verruca vulgaris
	Fibröses Histiozytom
Mehrere braune Nagelstreifen	
Chronische Hauterkrankungen	Laugier-Hunziker-Syndrom
	Lichen planus
Medikamente	Antibiotika (Tetrazykline, Sulfonamide)
	Antimalariamittel (Chloroquin)
	Zytostatika (Hydroxyurea/Hydroxycarbamid, 5-Fluorouracil, Methotrexat, Doxorubicin, Cyclophosphamid)
	Antikonvulsiva (Phenytoin)
	Virustatika (Zidovudin)
Mikrobiell bedingt	Mykose (z. B. <i>Fusarium</i> spp., <i>T. rubrum</i> , <i>T. soudanense</i> , <i>Alternaria</i> spp., <i>Candida</i> spp., etc.)
	Bakterielle Infektion (z. B. <i>P. aeruginosa</i> , <i>Proteus</i> spp.)
	Sekundäre Syphilis
Ethnisch bedingt	Dunkler Hauttyp
	Asiaten
	Afroamerikaner
	Indigene Amerikaner
Systemische Erkrankungen	Hyperthyreose
	Hyperbilirubinämie
	Morbus Addison
	Vitamin-B ₁₂ -Mangel
	Hämochromatose
	Porphyrie
	Peutz-Jeghers-Syndrom
Neoplasien	Metastasiertes Melanom

Tab. 7: Die ABCDEF-Regel für das Vorliegen eines ungleichmäßigen Melanoms, nach (47)

A	Alter: Inzidenzgipfel in der 5.–7. Lebensdekade Ethnie: Afroamerikaner, Asiaten, indigene Amerikaner
B	Begrenzung asymmetrisch, unregelmäßig, verschwommen braun-schwarze Pigmentierung Breite des Streifens ≥ 3 mm
C	Change: Veränderung der Farbe oder Breite Lack of Change: Fehlende Besserung trotz adäquater Therapie
D	Digitus: Daumen > Großzehe > Zeigefinger > andere Finger und Zehen Einzelner Finger Dominante Hand
E	Extension auf Nagelfalz (positives Hutchinson-Zeichen)
F	Familien- oder Eigenanamnese positiv für Melanom oder Syndrom dysplastischer Nävi

5.2 Melanom des Nagelorgans

Das Melanom des Nagelapparats ist eine seltene, aber schwerwiegende Diagnose. Es macht etwa 1,4–2,8 % aller Melanome bei Kaukasiern aus. Gleichzeitig sind bis zu 23 % aller Melanome bei Japanern und etwa 25 % aller Melanome bei Afroamerikanern Nagelmelanome, wobei die absolute Inzidenz dieses Tumors bei allen Bevölkerungsgruppen relativ ähnlich zu sein scheint (46).

Der Inzidenzgipfel liegt in der 5.–7. Lebensdekade, wenngleich jedes Lebensalter betroffen sein kann. Im Kindesalter ist ein Melanom des Nagels allerdings extrem selten, nur einzelne Fallberichte sind in der Literatur beschrieben.

Pathogenese und Risikofaktoren für das Nagelmelanom sind noch nicht abschließend geklärt. Während die Sonnenexposition für das Melanom der Haut ein wichtiger Risikofaktor ist, befinden sich viele Nagelmelanome an Lokalisationen ohne vermehrte Sonnenexposition (z. B. an den Zehen). Auch die Tatsache, dass Nagelmelanome bei dunkelhäutigen Ethnien mit ähnlicher Häufigkeit auftreten, spricht dagegen. Diskutiert werden Traumata in der Anamnese als Auslöser von Nagelmelanomen, da sich etwa ein Fünftel der Patienten an ein Trauma des betroffenen Fingers oder der Zehe erinnern konnten (48). Allerdings bleibt unklar, ob es sich tatsächlich um einen Risikofaktor oder um ein Kausalitätsbedürfnis der Patienten handelt. Die Beobachtung, dass Nagelmelanome an Daumen, Großzehen und Zeigefingern häufiger als an anderen Fingern und Zehen auftreten und die dominante Hand häufiger betroffen ist, stützt aber die Vorstellung eines Zusammenhangs.

Klinisch präsentiert sich ein Melanom des Nagels in etwa drei Viertel der Fälle als Melanonychia striata oder mit einer dunklen Verfärbung der Nagelplatte (Abb. 13). Allerdings führt dieses Symptom die Patienten nur in etwa einem Drittel der Fälle zum Arzt. Viele Patienten stellen sich erst nach dem Auftreten einer

Onycholyse, Ulzeration oder sekundären Infektion beim Facharzt vor (46). Klinisch ist es wichtig, die Möglichkeit eines Nagelmelanoms beim Auftreten eines braunen Nagelstreifens nicht zu übersehen. Die in Tab. 7 dargestellte ABCDEF-Regel kann als Hilfestellung zur Beurteilung pigmentierter Nagelstreifen dienen.



Abb. 13: Nagelmelanom mit breiter, unregelmäßiger Pigmentierung des Nagels, die sich auf die Fingerkuppe ausdehnt (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

Bei etwa einem Viertel der Fälle handelt es sich jedoch um ein amelanotisches Melanom, was die Diagnosestellung deutlich erschwert. Amelanotische Melanome entstehen in der Regel im Nagelbett. In diesen Fällen kann der Tumor klinisch einem Granuloma pyogenicum, einer Warze oder einem Unguis incarnatus ähneln, und es kommt regelmäßig zu Destruktion des Nagels (Abb. 14).



Abb. 14: Amelanotisches Melanom des Nagelbetts am rechten Daumen. Anamnestisch Wachstum der Läsion innerhalb eines Jahres mit anschließendem Verlust des Nagels (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

Bei einer Melanonychia striata mit Verdacht auf ein Melanom sollte eine Biopsie der Nagelmatrix erfolgen. Da das Melanom in diesen Fällen von der Nagelmatrix ausgeht, kann eine vom Rand der Läsion, z. B. vom Nagelbett, entnommene Biopsie die Diagnosestellung erschweren und verzögern. Auch in einer Biopsie des Nagelfalzes können Zelltypen fehlen, sodass sich diese ebenfalls nicht zu Diagnosezwecken eignet (45).

Bei amelanotischen Melanomen mit Ursprung im Nagelbett führt eine Nagelbettbiopsie zur histologischen Diagnosesicherung.

Bei einem gesicherten Nagelmelanom wird eine vollständige operative Entfernung empfohlen. Die aktuelle Melanom-Leitlinie beinhaltet keine separate Empfehlung für das Melanom des Nagels. Die Indikation zur Wächterlymphknotenbiopsie sollte daher wie bei kutanen Melanomen gestellt werden. Das operative Vorgehen hat sich allerdings in den letzten Jahrzehnten geändert. Es

liegt Evidenz vor, dass bei *in-situ*- und früh-invasiven Melanomen ein funktionserhaltendes Vorgehen mit großzügiger Exzision des Nagelorgans unter Erhalt des Endgliedes der Amputation des Endphalanx bezüglich des krankheitsfreien Überlebens nicht unterlegen ist (49). Bei lokal fortgeschrittenen Tumoren, bei denen eine sichere R0-Exzision nicht gewährleistet ist, sowie bei Knochen- oder Gelenkinvasion wird weiterhin eine Amputation empfohlen.

Die funktionserhaltende chirurgische Sanierung bei einem Melanom des Nagels erfolgt in der Regel in Leitungsanästhesie nach Oberst. Dabei wird der gesamte Nagelapparat mit einem Sicherheitsabstand von 6–10 mm unter Erhalt des Ansatzes der Strecksehne vom Knochen des Endphalanx abpräpariert. Die seitlichen Matrixhörner müssen dabei komplett mitentfernt werden (45). Eine Defektdeckung kann später nach ausreichender Wundgrundgranulation mittels Voll- oder Spalthauttransplantat erfolgen.

Die Nachsorge bei Nagelmelanom erfolgt analog zur Nachsorge beim Melanom der Haut in Abhängigkeit vom Tumorstadium.

5.3 Subunguale Hämatome und Einblutungen

Subunguale Hämatome werden durch (Bagatell-)Traumata verursacht, bei denen frisches, später geronnenes Blut zwischen Nagelbett und Nagelplatte gelangt. Fehlende Erinnerung an ein Trauma oder lange Dauer der bestehenden Nagelpigmentierung führen oft zu Vorstellungen beim Facharzt, um Malignität auszuschließen.

Seltener stellen sich Patienten nach einer kürzlich stattgefundenen Verletzung mit frischem subungualem Hämatom vor; in solchen Fällen führt meist der Schmerz zur ärztlichen Vorstellung. Bei frischen subungualen Hämatomen dient die Therapie der direkten Diagnosesicherung. Durch eine Punktion oder Fensterung der Nagelplatte wird Blut entleert und eine Volumentlastung erreicht (50).

Bei älteren Hämatomen ist neben dem klinischen Bild die auflichtmikroskopische Untersuchung zur Diagnosestellung hilfreich. Die Nagelpigmentierungen bei subungualen Blutungen haben meistens einen klaren proximalen Rand und das dermatoskopische Muster ist homogen, globulär oder streifig. Zu den wichtigen klinischen Merkmalen gehört zudem das periphere Verblassen. In seltenen Fällen kann eine periunguale Hämorrhagie auftreten. Subunguale Melanome weisen hingegen ein irreguläres Pigmentmuster, Vaskularisation oder sogar Ulzerationen auf (51). In fraglichen Fällen kann auch bei einem alten Hämatom eine Fensterung der Nagelplatte mittels einer Stanze erfolgen. An der Hinterseite der Nagelplatte findet sich dann geronnenes Blut, während das Nagelbett unauffällig ist (Abb. 15).



Abb. 15: Ein mehrere Wochen altes subunguales Hämatom bei einem 14-jährigen Mädchen. Trotz typischer klinischer Präsentation und bereits sichtbarem Auswachsen des gesunden Nagels wünschten die Eltern der Patientin eine Bestätigung der Diagnose. Ein unauffälliges Nagelbett nach Fensterung des Nagels mittels 3,5-mm-Stanze konnte die Sorgen der Familie beseitigen. Die Abbildung dient hier in erster Linie der Veranschaulichung der Symptomatik; eine Fensterung kann bei entsprechender Fachkompetenz und Autorität in aller Regel vermieden werden. (Mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal.)

6 Häufigste Tumoren mit Nagelbeteiligung

6.1 Morbus Bowen des Nagelorgans

Der Morbus Bowen ist ein Carcinoma *in situ* der Haut (52). Am Nagelorgan kann er sowohl am Nagelwall als auch im Nagelbett auftreten. In den meisten Fällen wird ein Zusammenhang mit Hochrisiko-Humanpapillomviren (unter anderem HPV 16, 18 und 52) beschrieben (45,53). Das mittlere Alter der Betroffenen wird in der Literatur mit der 5. Lebensdekade angegeben. Männer sind deutlich häufiger betroffen als Frauen (45,53,54). Charakteristisch ist ein langsames Wachstum der Läsionen über Jahre. Klinisch imponiert eine verruköse, hyperkeratotische Plaque (Abb. 16), was zunächst zu der Verdachtsdiagnose einer Verruca vulgaris führen kann (54). Auch pigmentierte Läsionen können auftreten (55). Unbehandelt können peri- und subunguale Läsionen zur Onycholyse führen, zudem ist der Übergang in ein Bowen-Karzinom möglich.



Abb. 16: Morbus Bowen am medialen Nagelwall mit verrukösem Aspekt und Onycholyse. Nach Angaben des Patienten bestand die Läsion seit etwa 7 Jahren und sei bisher als Verruca vulgaris diagnostiziert und entsprechend topisch behandelt worden. (Mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal.)

Therapeutisch wird eine mikrographisch kontrollierte operative Entfernung mit histologischer Schnitttrandkontrolle bevorzugt (45,54). Nach vollständiger Exzision der Läsionen können Wunddefekte mittels Hauttransplantation gedeckt werden, aber auch eine sekundäre Wundheilung ist möglich. Aufgrund einer besseren Stabilität und geringerer Schrumpfung werden zur Wunddefektdeckung in der Regel Vollhauttransplantate verwendet (54). Alternativ werden Lokaltherapien mit

5-Fluorouracil (5-FU) oder Imiquimod, photodynamische Therapie (PDT) oder eine Therapie mittels CO₂-Laser beschrieben. Die Langzeiteffektivität ist dabei jedoch fraglich, insbesondere bei Matrix- und Nagelbettbefall (45,54).

6.2 Plattenepithelkarzinom

Das Plattenepithelkarzinom ist der häufigste maligne Tumor des Nagelapparats (56). In über 80 % der Fälle ist ein Finger betroffen. Klinisch zeigt sich eine subunguale Hyperkeratose, Onycholyse, Nässen und bei fortgeschrittenen Tumoren auch eine Zerstörung der Nagelplatte. Aufgrund dieser unspezifischen Symptomatik kommt es nicht selten zu einer Verzögerung der Diagnosestellung um mehrere Monate bis Jahre. Patienten des mittleren und hohen Lebensalters sind betroffen (57). Schmerzen werden in der Regel durch den sich vergrößerten Tumor und die Abhebung der Nagelplatte vom Nagelbett hervorgerufen. Ausgeprägte Entzündungszeichen und starke Schmerzsymptomatik können auch auf eine Knocheninvasion hinweisen, die allerdings grundsätzlich sehr selten auftritt (45).

Die aktuelle Leitlinie zur Therapie des Plattenepithelkarzinoms definiert das Vorgehen beim Plattenepithelkarzinom des Nagelapparates nicht gesondert (58). Die empfohlene Therapie besteht in der vollständigen Exzision des Tumors mit histologischer Schnitttrandkontrolle. Dabei wird der gesamte Nagelapparat exzidiert; die Wunddefektdeckung erfolgt durch ein Voll- oder Spalthauttransplantat oder – insbesondere an den Zehen – durch Sekundärheilung. Nur wenn der Tumor nicht vollständig exzidiert werden kann, z. B. weil er den Knochen erreicht, sollte eine Amputation in Erwägung gezogen werden; in den übrigen Fällen ist sie nicht indiziert (45).

6.3 Subunguale Exostose

Die subunguale Exostose ist eine seltene, gutartige Läsion, die meistens die Großzehe betrifft; allerdings wurde auch ein Auftreten an den Fingern beschrieben. Die Ätiologie ist unklar, vermutet wird ein Trauma oder eine Infektion in der Vorgeschichte, welche zu einer Aktivierung der Fibroblasten mit nachfolgender Ossifikation führen. Die Patienten beschreiben in der Regel eine Druckdolenz. Subunguale Exostosen treten vor allem bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen auf. Frauen sind etwa dreimal so häufig betroffen wie Männer (59).

Klinisch stellt sich ein derber Tumor dar, der die Nagelplatte vom Nagelbett abhebt (Abb. 17 und 18). Vor der operativen Sanierung sollte eine Röntgenaufnahme zur Beurteilung der Ausdehnung erfolgen. Der Knochenvorsprung wird dann je nach Lokalisation durch direkten Zugang dargestellt und mittels Knochenzange abgetragen (60).



Abb. 17: Klinisches Bild der subungualen Exostose. Die Läsion wird durch die Patienten in der Regel als druckdolent beschrieben (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).



Abb. 18: Röntgenbild der subungualen Exostose (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

6.4 Fibrokeratom

Fibrokeratome kommen in der Nagelregion relativ häufig vor und können in der periungualen Haut, unterhalb des proximalen Nagelfalzes, in der Nagelmatrix oder im Nagelbett entstehen (60). In der Regel treten die Läsionen solitär auf. Multiples Auftreten von Fibrokeratomen kann auf das Vorliegen einer tuberösen Sklerose (TSC) hinweisen. Je nach Lokalisation und Kompression der Nagelmatrix können Nageldeformierungen (z. B. longitudinal verlaufende Eindellungen der Nagelplatte) entstehen (Abb. 19). Die Therapie erfolgt durch vollständige Exzision der Läsion, welche bis zur Basis präpariert und abgetragen wird. Eine zu oberflächliche Antragung eines Fibrokeratoms führt in der Regel zum Rezidiv, eine zu tiefe Exzision beinhaltet das Risiko einer Matrixverletzung mit konsekutiver Spaltbildung des Nagels.



Abb. 19: Fibrokeratom des Großzehennagels und damit einhergehende longitudinal verlaufende Eindellung der Nagelplatte (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

6.5 Granuloma pyogenicum

Das Granuloma pyogenicum, auch als eruptives Angiom bezeichnet, ist ein häufiger benigner Gefäßtumor, der auch peri- oder subungual auftreten kann. Häufige Ursache ist ein vorangegangenes oder chronisches Trauma, allerdings kann auch eine

Reihe von Medikamenten das Auftreten eines periungualen Granuloma pyogenicum begünstigen. Orale Retinoide, anti-retrovirale Wirkstoffe sowie EGFR-Inhibitoren (beispielsweise Cetuximab) werden dabei in der wissenschaftlichen Literatur am häufigsten erwähnt (61).

Klinisch imponiert ein rotes, leicht blutendes Knötchen periungual. Tritt ein Granuloma pyogenicum subungual auf, kann es zu Onycholyse und Nässen kommen. Hierbei ist eine histologische Diagnosesicherung notwendig, um ein amelanotisches Melanom oder ein Plattenepithelkarzinom auszuschließen. Bei medikamentös bedingtem Geschehen können die ursächlichen Medikamente in der Regel bei strenger Indikationsstellung nicht abgesetzt werden. Eine Therapie mit topischen Glucocorticoiden ist bei periungualer Lokalisation in vielen Fällen effektiv. Bei Therapieresistenz unter topischen Maßnahmen oder subungualer Lage wird eine Kürettage mit anschließender Elektrokaustik oder Lasertherapie als effektiv beschrieben (62).

6.6 Glomustumor

Bei Glomustumoren handelt es sich um seltene, gutartige Neoplasien, die von neuromyoarteriellen Glomuskörperchen, thermoregulatorischen Strukturen der Dermis, ausgehen. Das weibliche Geschlecht ist dabei deutlich häufiger betroffen (63). Klinisch zeigt sich meistens subungual ein rötlich-livides Knötchen, welches vom umliegenden Gewebe durch eine starke Druckdolenz abgegrenzt werden kann. Zudem ist der Glomustumor meist kälteempfindlich. Die Therapie besteht in der vollständigen Exzision der Läsion. Ist ein Glomustumor im lateralen Drittel des Nagelbetts lokalisiert, kann ein direkter Zugang von lateral gewählt werden. Befindet sich die Läsion im zentralen Nagelbettbereich, muss der Nagel gefenstert werden, um den Zugang zum Nagelbett zu ermöglichen. Nach der Exzision des Tumors wird der resultierende Defekt im Nagelbett mit feinen Fäden genäht und der Nagel zurückgeklappt, um die Wundheilung zu beschleunigen (60). Ein Rezidiv ist bei unvollständiger Entfernung des Tumors möglich (64).

6.7 Onychopapillom

Das Onychopapillom ist einer der häufigsten benignen Tumoren des Nagels. Es nimmt seinen Ursprung in der distalen Nagelmatrix. Das klinische Bild ist relativ typisch: Es zeigt sich ein longitudinaler, wenige Millimeter breiter, weißlicher oder rötlicher Nagelstreifen (Erythronychia longitudinalis) von der distalen Lunula bis zum freien Nagelrand. Splitterblutungen oder eine distale V-förmige Onycholyse, teils mit distalem Einreißen des Nagels, sind häufig. Zudem kann oft eine dem Nagel unter dem distalen Nagelrand anliegende Keratose identifiziert werden (65). Die Nagelplatte über dem Onychopapillom ist ausgedünnt, was die charakteristische Färbung durch die bessere Sichtbarkeit des gut durchbluteten Nagelbetts erklärt (Abb. 20).

Beim Onychopapillom ist das Nagelorgan in seiner ganzen Länge betroffen, was bei der Therapie berücksichtigt werden muss. Empfohlen wird eine Tangentialexzision, die vom Hyponychium bis zur Mitte der Nagelmatrix reichen muss. Bei korrekt durchgeführter Exzision sind die Rezidivraten gering und der Nagel wächst in der Regel wieder gesund nach (45).



Abb. 20: Unter dem distalen Nagelrand dem Nagel anliegendes Onychopapillom mit hier nur diskretem rötlichen Längsstreifen, der von der distalen Matrix ausgeht (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

6.8 Mukoide Pseudozyste (mukoide Dorsalzyste)

Die genaue Inzidenz und Prävalenz der mukoiden Pseudozysten (MP) ist unklar, sie gehören aber auf jeden Fall zu den häufigsten gutartigen Tumoren der Nagelregion. Klinisch manifestiert sich die MP häufig als transluzenter bis rötlicher, prall-elastischer, bis zu 1 cm großer Knoten an den Dorsalseiten der Finger und Zehen jenseits des distalen Interphalangealgelenks oder am proximalen Nagelfalz (Abb. 21). Finger sind deutlich häufiger betroffen als Zehen. Es handelt sich in den meisten Fällen um eine solitäre Läsion, wobei ein gleichzeitiges oder sukzessives Auftreten an unterschiedlichen Fingern und Zehen vorkommen kann. Die Läsionen können asymptomatisch oder schmerzhaft sein. Zudem kann es zu unterschiedlich stark ausgeprägten Deformationen der Nagelplatte oder zu Nagelwachstumsstörungen kommen. Gelegentlich zeigt sich auch eine Störung der Hautintegrität oberhalb der MP (66). Zur Pathogenese wird angenommen, dass es aufgrund eines Traumas zum Austreten von Synovialflüssigkeit aus dem distalen Interphalangealgelenk

und zu einer anschließenden Raumforderung mit umgebendem, verdichtetem Bindegewebe kommt. Da MP histologisch keine Epithelauskleidung besitzen, werden sie als Pseudozysten bezeichnet. Bei der Punktion der MP entleert sich in frühen Stadien ein charakteristisches muköses, fadenziehendes oder geleeartiges, durchsichtiges Sekret.



Abb. 21: Mukoide Pseudozyste am proximalen Nagelfalz mit ausgeprägter Deformierung der Nagelplatte (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

Es existieren eine Reihe konservativer Therapieoptionen sowie unterschiedliche Operationsmethoden, die zur Behandlung von MP eingesetzt werden können. Bei einem asymptomatischen Verlauf ohne Beeinflussung des Nagels kann ein abwartendes Verhalten gewählt werden. Bei Therapiewunsch kann zunächst ein konservatives Vorgehen erfolgen (Tab. 8). Auch eine Punktion erfordert eine Aufklärung, insbesondere über das Risiko einer Gelenkinfektion. In der Regel werden je nach Behandlungsmethode zwei bis drei Sitzungen bis zur kompletten Remission benötigt, daher sollten die Patienten über mögliche Rezidive aufgeklärt werden.

Bei Nagelwachstumsstörungen, Schmerzen oder Deformierung der Nagelplatte ist eine operative Sanierung indiziert. Eine Exzision der MP mit Zugang zum distalen Interphalangealgelenk und Entfernung der Osteophyten wurde als wirksam beschrieben, wird allerdings aufgrund ihrer Invasivität und möglicher Nebenwirkungen von den Autoren ebenso wenig empfohlen wie Laservaporisation oder perkutane Sklerosierungstherapie. Eine sichere und effektive Methode ist die Entfernung der MP ohne Gelenkzugang. Dabei erfolgt ein bogenförmiger Hautschnitt mit anschließender Präparation und Entfernung der MP und ein

Tab. 8: Konservative Therapieoptionen zur Behandlung der mukoiden Pseudozyste, nach (66)

Methoden	Durchführung der Behandlung
Punktion der Pseudozyste	Punktion der Pseudozyste (z. B. mittels einer 25G-Nadel oder mit einem Skalpell) mit Aspiration bzw. Exprimieren des Inhaltes und anschließender Druckapplikation
Intraläsionale Glucocorticoid-Injektionen	Punktion der Pseudozyste mit Aspiration bzw. Exprimieren des Inhaltes und anschließendes Befüllen der Läsion mit Triamcinolon-haltiger Injektionslösung
Perkutane Sklerotherapie	Punktion der Pseudozyste mit Aspiration bzw. Exprimieren des Inhaltes und anschließendes Befüllen der Läsion mit flüssigem Sklerosierungsmittel (Polidocanol-Lösung 3 %), i.d.R. 0,2–0,5 ml (maximal 1 ml), Applikation eines Druckverbandes
Laservaporisation	Punktion der Pseudozyste mit Aspiration bzw. Exprimieren des Inhaltes, komplette Vaporisation der Läsion (z. B. mittels CO ₂ -Laser) in Leitungsanästhesie nach Oberst
Kryochirurgie	Punktion der Pseudozyste mit Aspiration bzw. Exprimieren des Inhaltes (nicht obligat), anschließend Kryochirurgie (Kontakt- oder Spray-Verfahren) bis zur Weißfärbung der Läsion und 2–3 mm der Umgebung (ein 2. Zyklus unmittelbar nach dem Auftauen steigert die Effektivität der Behandlung)

spannungsfreier Verschluss des Wunddefekts. Bei sehr dünner oder erodierter Haut über der Pseudozyste wird eine zirkuläre Exzision der Läsion durchgeführt und der Wundverschluss erfolgt mittels eines kleinen Rotationslappens. Mit dieser Operationsmethode erreicht man eine Vernarbung des unterliegenden Gewebes und damit einen Verschluss der Undichtigkeit zum Interphalangealgelenk, sodass Rezidive seltener auftreten (67).

7 Nagelverfärbungen durch Pilze und Bakterien

Eine Onychodyschromie (Verfärbung der Nägel) kann unterschiedliche Ursachen haben. Eine Onychomykose kann zu Braun- oder Gelbfärbung der Nägel führen (s. Abschnitt Onychomykose). Bei grüner oder schwarzer Verfärbung der Nägel sollte vor allem an eine bakterielle Infektion gedacht werden. So kann eine Schwarzfärbung der Nägel durch eine Infektion mit *Proteus mirabilis* verursacht werden. Diese Verfärbung der Nägel wird durch das durch *P. mirabilis* gebildete Hydrogensulfid verursacht, welches mit in der Nagelplatte in Spuren enthaltenen Metallen (wie Zink, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan, Zinn, Kupfer und Blei) zu Metallsulfiden reagiert, die die Nagelplatte schwarz färben (68). Seltener wird eine Schwarzfärbung der Nägel durch Schimmelpilze (beispielsweise *Alternaria* spp.) verursacht.

Eine Grünfärbung der Nägel (die sog. grüne Nageldyschromasie oder Chloronychie) wird in der Regel durch *P. aeruginosa* hervorgerufen. Die grüne Farbe erhalten die Nägel durch Pyocyanin, einen Metaboliten von *P. aeruginosa* (69). Allerdings können auch koagulasenegative Staphylokokken oder *Enterococcus faecalis* für eine Grünfärbung der Nägel verantwortlich sein. Wichtiger Risikofaktor für eine bakterielle Infektion der Nägel ist eine übermäßige Feuchtigkeitsexposition. Zudem wurde eine Grünfärbung der Nägel (insbesondere der Zehennägel) bei Mischinfektionen mit Dermatophyten und *P. aeruginosa* beschrieben. Es wird vermutet, dass eine Onychomykose durch die Zerstörung der Nagelintegrität eine sekundäre Besiedlung mit *P. aeruginosa* begünstigt (70).

Bei bakterieller Infektion der Nägel ist in der Regel eine desinfizierende Therapie ausreichend. Auch eine topische Antibiotikatherapie (z. B. mit Nadifloxacin) wurde als erfolgreich beschrieben (68,69). Bei einer Pilzinfektion der Nägel sollte eine entsprechende antimykotische Therapie (s. Abschnitt Onychomykose) erfolgen.

8 Nagelchirurgische Aspekte

8.1 Unguis incarnatus

Der eingewachsene Zehennagel ist ein häufiges Krankheitsbild, das nicht nur junge Erwachsene, sondern auch Kinder und Jugendliche betreffen kann. In den meisten Fällen ist dabei die Großzehe betroffen. Mögliche Ursachen für das Einwachsen eines Zehennagels sind mechanische Traumata, beispielsweise beim Sport (Fußball) und/oder das Tragen engen Schuwerks. Dabei führt der seitliche Druck auf den Zeh zu Verletzungen des

Zu enge Schuhe und mechanische Traumata können eingewachsene Zehennägel begünstigen.

medialen und lateralen Nagelfalzes durch die Nagelkanten, in deren Folge es zu einer Entzündung und späteren Granulationsgewebsbildung kommt (Abb. 22). Auch fehlerhafte Nagelpflege kann zur gleichen Problematik führen. Die Zehennägel dürfen daher nicht so weit rund geschnitten werden, dass der laterale freie Nagelrand den Nagelfalz erreicht (71). Eine genetische Veranlagung, bei der die Nagelmatrix im Verhältnis zum Nagelbett zu groß angelegt ist, kann ebenfalls zur Entstehung eines Unguis incarnatus beitragen; in solchen Fällen liegt oft eine positive Familienanamnese vor.

Je nach Befundausprägung können konservative oder operative Therapieoptionen angewendet werden. Begleitend sollte eine konsequente Nagelfalzpflge mit täglichem Ausduschen des Wundsekretes, Entfernen von Krusten mittels Kompressen und Desinfektion erfolgen, da das überschießende Granulationsgewebe um den eingewachsenen Nagel für sekundäre Infektionen anfällig ist. Zudem sollten ausschließlich weite, bequeme Schuhe getragen werden, um eine Druckentlastung zu gewährleisten. Bei leichter Ausprägung der Beschwerden können konservative Therapien sehr erfolgreich sein; sie werden oft auch durch die Podologie durchgeführt (siehe Kasten).



Abb. 22: Unguis incarnatus mit ausgeprägter Nagelfalzentzündung und überschießendem Granulationsgewebe (Caro luxurians). Die seitliche Nagelteilextraktion mit anschließender Phenolverödung des Matrixhorns (Chemokaustik) ist auch bei solch ausgeprägten Befunden ein schonender Therapieansatz. (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal.)

Konservative Therapieoptionen bei Unguis incarnatus

- Orthonyxiespange (Nagelkorrekturspange), i. d. R. aus Metall oder Kunststoff
- Nagelfalz-Tapeverband
- Nagelfalz-Tamponade
- Nagelfalz-Protektoren (Röllchen)

Bei ausgeprägtem Befund ist eine operative Therapie indiziert. Die empfohlene Therapiemethode bei eingewachsenem Zehennagel ist die seitliche Nagelteilextraktion mit anschließender Phenolverödung des Matrixhorns (Chemokaustik) (71). Die früher für diese Indikation eingesetzte Emmert-Plastik mit radikaler chirurgischer Exzision der Nagelmatrixanteile ist aufgrund ihrer Invasivität, möglichen Komplikationen (wie postoperative Wundinfektionen) und starken Schmerzen kein geeignetes Verfahren für die Therapie des Unguis incarnatus. Bei der Verödung des seitlichen Matrixhorns mit Phenol handelt es sich dagegen um ein schnelles, effektives und schonendes Verfahren (72). Der Eingriff erfolgt in Leitungsanästhesie nach Oberst. Nach Anlage einer Blutsperrung (Tourniquet) werden die eingewachsenen Na-

gelanteile longitudinal bis über die Nagelmatrix eingeschnitten, mit einem Nadelhalter gefasst und entfernt. Der Nagelfalz wird dabei nicht verletzt. Da das überschießende Granulationsgewebe am lateralen und medialen Nagelfalz sekundär durch das Einwachsen des Nagels bedingt ist, muss es nicht zwingend entfernt werden, sondern es bildet sich nach der erfolgreichen Behandlung innerhalb weniger Wochen ohne spezifische Therapie zurück. Die durch die Entfernung der eingewachsenen Nagelanteile freigelegten Teile der Nagelmatrix werden anschließend mittels Phenollösung verödet, die mittels eines Watteträgers an die Nagelmatrix gebracht und etwa 1 min einmassiert wird; dieser Vorgang kann 3× wiederholt werden. Um den Nagelfalz gegen die Einwirkung des Phenols schützen, sollte vor Beginn der Phenol-Applikation eine Salbe als Schutz auf die Nagelumgebung aufgetragen werden (71). Die Belastung des Fußes ist in der Regel ab dem ersten postoperativen Tag möglich. Nach dem Ausduschen des Wundsekrets und gründlicher Desinfektion kann der Verbandswechsel unproblematisch durch den Patienten selbst erfolgen. Die Rezidivraten sind bei diesem Verfahren sehr gering (73).

Obwohl Phenol als bedenklicher Stoff im Sinne des § 5 des Arzneimittelgesetzes (AMG) klassifiziert wird, ist die Anwendung in Ausnahmefällen wie bei der Chemokaustik weiterhin möglich. Die trotz negativer Nutzen-Risiko-Bewertung bzw. der grundsätzlich unterstellten Bedenklichkeit getroffene Entscheidung für die Phenol-haltige Zubereitung sollte dokumentiert und Patienten sollten über die Ausnahmesituation eines individuellen Heilversuchs umfassend aufgeklärt werden. Bei der für die Nagelbehandlung angewendeten Phenol-Lösung handelt es sich um verflüssigtes Phenol. Da verflüssigtes Phenol DAC nicht mehr vorgefertigt erhältlich ist, muss die Mischung zur Phenolkaustik bei Unguis incarnatus in der Apotheke zubereitet werden (Monographie P-060 Phenolum liquefactum DAC) (74).

8.2 Retronychie

Als ursächlich für die Retronychie wird ein Stauchungstrauma angenommen, bei dem die Nagelplatte quer im proximalen Anteil bricht. Das Auswachsen des neuen Nagels wird durch die *in situ* verbliebene alte Nagelplatte verhindert, sodass es zum vermeintlichen Wachstumsstopp kommt. Klinisch präsentiert sich ein verdickter Nagel, in dem mehrere unterschiedliche Nagelplattengenerationen schichtweise sichtbar sind (Abb. 23). Das mechanische Hindernis führt zum proximalen Einwachsen des Nagels und häufig auch zu einer Paronychie. Wichtige klinische Kriterien für das Vorliegen einer Retronychie sind Entzündung des proximalen Nagelfalzes, Granulationsgewebe am proximalen Nagelfalz, Verdickung des proximalen Teils der Nagelplatte und vermeintliches Sistieren des Nagelwachstums. Die Prävalenz und Inzidenz dieses Krankheitsbildes ist unklar, zumal es vermutlich unterdiagnostiziert und als primär bakterielle Infektion fehlgedeutet wird (75). Hauptsächlich ist der Großzehennagel betroffen. Die wichtigsten konservativen Therapiemethoden, die bei Retronychie beschrieben werden, sind die Anwendung

von topischen und intraläsionalen Glucocorticoiden oder Tape-Verbänden. Diese verschaffen in der Regel eine Linderung der Beschwerden und können bei leichter Ausprägung erfolgreich sein (76). Bei ausgeprägtem Befund stellt eine atraumatische Avulsion der Nagelplatte von proximal die Therapie der Wahl dar. Der Eingriff erfolgt in Leitungsanästhesie nach Oberst. Mittels eines Elevatoriums wird der Nagel vom Nagelbett atraumatisch abgehoben, ohne das Nagelbett zu verletzen. Die Belastung des Fußes ist in der Regel ab dem ersten postoperativen Tag möglich. Weite und bequeme Schuhe sowie regelmäßige Nagelpflege sind notwendig, um weitere Traumata des Nagels zu vermeiden. Das Nagelbett verliert nach Avulsion des Nagels seinen physiologischen Schutz und muss daher gepflegt und vor Austrocknung geschützt werden. Tägliches Massieren der Zehenkuppe vom Körper weg kann ein gesundes Wiedewachsen der Nagelplatte begünstigen. Auch Tape-Verbände zum Zug der distalen und seitlichen Nagelfalze vom Nagelbett weg können hilfreich sein.



Abb. 23: Retronychie mit proximalem Einwachsen des Nagels und begleitender Paronychie (mit freundlicher Genehmigung © Dr. C. Löser, Ludwigshafen).

Rezidive einer Retronychie nach einer erfolgreichen Avulsion sind selten. Sie treten in der Regel auf, wenn Traumata (beispielsweise Tragen enger Schuhe bei zu langen Nägeln) fortbestehen, daher ist die Aufklärung der Patienten über die Ursache des Problems wichtig (75).

8.3 Zangennagel (Unguis in turriculo, Röhrennagel, Pincer nail, Convolutus)

Beim Zangennagel handelt es sich um eine pathologisch verstärkte Querverkrümmung der Nagelplatte. Meistens sind die Großzehen ein- oder beidseitig betroffen. Bei maximaler Ausprägung kommt es vor allem distal zu einer röhrenartigen Umfassung des Nagelbetts (Abb. 24). Der Befund kann auch bei starker Ausprägung nur wenige Symptome verursachen oder andererseits schon bei noch geringer Veränderung stark schmerzhaft sein. Vereinzelt kommt es zum Auftreten sogenannter Traktionsosteophyten unter dem distalen Nagelbett. Als Ursache wird eine genetische Veranlagung oder ein Trauma diskutiert (60). Einer anderen Hypothese zufolge stellt eine breite Basis der distalen Phalanx die primäre Ursache des Zangennagels dar (77).



Abb. 24: Zangennagel mit pathologischer Querverkrümmung der Nagelplatte (mit freundlicher Genehmigung © Dr. G. Balakirski, Wuppertal).

In weniger ausgeprägten Fällen kann mittels Orthonyxiespangen, die der Deformierung entgegenwirken, ein Behandlungserfolg erzielt werden. Allerdings kommt es regelmäßig zu Rezidiven nach Beendigung der Therapie, sodass diese kontinuierlich erfolgen sollte. In ausgeprägteren Fällen kann eine operative Therapie zum Einsatz kommen. Da die Seitenbänder, die dem distalen Interphalangealgelenk seine Stabilität verleihen, in der Basis der distalen Phalanx ansetzen, kann diese nicht verschmälert werden. Daher erfolgt die Therapie matrixorientiert. Die lateralen Matrixhörner werden dabei entfernt und die laterale Matrix mittels Phenolkaustik verödet. Die Traktionsosteophyten können mittels einer Knochenzange abgetragen werden. Hierdurch kommt es zu einer Verschmälerung der Nagelplatte und Milderung der Symptomatik (78). In sehr schweren Fällen kann eine Nagelavulsion von proximal mit kompletter Nagelmatrixausrottung mittels Phenol erwogen werden.

9 Forensische Aspekte

9.1 Nachweis von Schwermetallen oder Drogen im Nagel

Nägel stellen ein wichtiges Substrat für die forensische Medizin dar. Viele Substanzen wie Medikamente, Schwermetalle und Drogen lagern sich in den Nagelplatten ein und können durch verschiedene Methoden wie Massenspektrometrie oder Röntgenfluoreszenz identifiziert werden (79). Die Mechanismen der Substanzeinlagerung in den Nagel sind noch nicht vollständig geklärt. Aktuell werden drei Möglichkeiten angenommen: Kontamination durch Schweiß, Aufnahme der Substanzen aus dem Nagelbett sowie Aufnahme aus dem Blutkreislauf und Einbau in den Nagel durch die Nagelmatrix

Nägel sind ein Archiv für aufgenommene Substanzen wie Schwermetalle oder Drogen.

(80). Durch das langsame Wachstum der Nägel kann eine Langzeitexposition gegenüber Substanzen und Schwermetallen nachgewiesen werden. Zudem ist die Entnahme des Nagelgewebes nicht invasiv und es sind keine speziellen Lagerungsbedingungen notwendig, was die Analytik vereinfacht.

Diverse Drogen und psychoaktive Substanzen wie Opioide, Cannabinoide, Amphetamine (z. B. Metamphetamin), Kokain oder Benzodiazepine können problemlos aus Nagelsubstanz nachgewiesen werden (81). Auch Vergiftungen durch Schwermetalle wie Arsen, Thallium oder Quecksilber sind im Nagel nachweisbar. Zudem können bei Arsen- oder Thallium-Vergiftung mattgraue Querstreifungen an Finger- und Zehennägeln, die sogenannten Mees-Nagelbänder, identifiziert werden. Sie sind zwar für eine Vergiftung nicht beweisend, da sie auch im Rahmen einer Chemotherapie auftreten, können aber Hinweise auf eine Schwermetallvergiftung liefern (79). Die Menge an Nickel und Chrom in den Nägeln korreliert mit der beruflichen Exposition mit diesen Metallen, was in der Umweltmedizin relevant sein kann (79). Aus diesem Grund findet die forensische Analytik an den Nägeln neben der Analytik in den Haaren eine weite Verbreitung in der Rechtsmedizin (82).

9.2 Nachweis von Doping-substanzen im Nagel

Anabol androgene Steroidhormone wurden erstmals 1974 durch die Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA) verboten, stellen aber weiterhin die am häufigsten verwendete Gruppe von Doping-substanzen dar. Der Nachweis dieser Substanzen erfolgt in der Regel im Urin, allerdings ist hier nur der Nachweis von kurz zuvor erfolgten Einnahmen möglich. Aus diesem Grund kann auch der Nachweis der Dopingsubstanzen aus Haaren und Nägeln von Interesse sein. Haare wiederum können durch Rasur entfernt werden, wohingegen Nagelmaterial immer vorhanden und somit leicht für die Analytik verfügbar ist (83). Ein Standardverfahren für den Nachweis anabol androgener Steroidhormone aus den Nägeln existiert aktuell nicht. Die Konzentration dieser Substanzen in Nägeln ist sehr gering und liegt im Bereich von pg/mg; daher ist ihre Extraktion aus Nägeln anspruchsvoll, zeitaufwendig und teuer. Dennoch können einige anabole Steroidhormone wie Stanozolol, Nandrolon, Trenbolon, Drostanolon und Testosteronenantat mittels einer Kombination aus Flüssigchromatographie und Gaschromatographie mit gekoppelter Massenspektrometrie (LC/MS bzw. GC/MS) identifiziert werden (84). Es handelt sich hierbei um experimentelle Methoden, die zurzeit aufgrund ihrer Komplexität noch nicht zur Routineanalytik eingesetzt werden können.

10 Exkurs: Richtiges Kürzen der Nägel und Nagelpflege

In der aktuellen wissenschaftlichen Literatur findet sich keine belastbare Information, dass gesunde Nägel eine regelmäßige, rehydrierende Pflege benötigen. Dennoch kann es hilfreich sein, nach Feuchtarbeit oder Kontakt zu Detergenzien die periunguale Haut zu fetten, um die Hautbarriere zu stärken und einer Ekzembildung vorzubeugen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Kürzen der Nägel. So dürfen die Zehennägel nicht zu lang wachsen gelassen werden, da dies zur Traumatisierung des Nagels beim Gehen führen kann. Auch extrem gekürzte Nägel können zu Problemen führen, da der Schutz des Nagelbetts reduziert wird oder es gar zur Verletzung der Hyponychiums kommt. Die Zehennägel sollten zudem gerade geschnitten und nicht an den Kanten abgerundet werden, da dadurch ein Trauma des lateralen Nagelfalzes und das Einwachsen der Nagelplatte begünstigt wird. Die richtige Länge der Nagelplatte ist erreicht, wenn sie beim lockeren Aufsetzen der Fingerspitze auf eine plane Oberfläche diese nicht vor der Fingerspitze berührt („Fingerspitzenregel“). Ähnliches gilt für die Länge der Fußnägel.

Nägel kürzen: Fingerspitzenregel beachten!

Das Wegschieben des Nagelhäutchens (Kutikula) mit scharfen Instrumenten sollte unterbleiben, da sie die Matrixtasche vor dem Eindringen von Flüssigkeiten, Schmutz und Erregern schützt. Grundsätzlich bildet die Nagelplatte einen wichtigen Schutz für das Nagelbett, und die funktionelle Einheit von Nagelplatte, Nagelbett und angrenzenden Strukturen ist für Ästhetik und Funktion so wichtig, dass die Vermeidung jeglicher traumatischer Einwirkungen wie Reißen, Kauen oder Aufkratzen der Nagelplatte oder ihrer Umgebung im Grunde selbstverständlich sein sollte.

11 Literatur

1. Haneke E. Anatomie, Biologie, Physiologie und Grundzüge der Pathologie des Nagelorgans. *Hautarzt* 2014, 65 (4), 282–290.
2. de Berker D, Mawhinney B, Sviland L. Quantification of regional matrix nail production. *Br J Dermatol* 1996, 134 (6), 1083–1086.
3. Haneke E. Krankheiten der Nägel. *Hautarzt* 2013, 64 (7), 519–530.
4. Löser CR, Reid L, Reeves N et al. Der menschliche Nagelapparat – Ein Update zu Anatomie, Pathologie und Behandlung. *Kosmetische Medizin* 2015, 36 (5), 184–191.
5. Bellet JS. Pediatric Nail Disorders. *Dermatol Clin* 2021, 39 (2), 231–243.
6. Mitsuishi T, Miyata K, Ando A et al. Characteristic nail lesions in Kawasaki disease: Case series and literature review. *J Dermatol* 2022, 49 (2), 232–238.
7. Smith RJ, Rubin AI. Pediatric nail disorders: a review. *Curr Opin Pediatr* 2020, 32 (4), 506–515.
8. Effendy I. Nagelveränderungen im Kindesalter. *Hautarzt* 2003, 54 (1), 41–44.
9. Gresset-Kaliebe K, Garzorz-Stark N, Schnopp C, Weins A. Differenzialdiagnose häufiger Nagelveränderungen im Kindesalter. *Hautarzt* 2021, 72 (3), 225–231.
10. Kirtschig G, Effendy I, Happle R. Leukonychia longitudinalis as the primary symptom of Hailey-Hailey disease. *Hautarzt* 1992, 43(7), 451–452.
11. Bel B, Jeudy G, Vabres P. Dermoscopy of longitudinal leukonychia in Hailey-Hailey disease. *Arch Dermatol* 2010, 146(10), 1204.
12. Wagner G, Sachse MM. Kongenitale Großzehennageldystrophie. *JDDG* 2012, 10 (5), 326–330.
13. Löser C. Nagelchirurgie bei Kindern. *Hautarzt* 2014, 65 (4), 321–326.
14. Samuelov L, Smith FJD, Hansen CD, Sprecher E. Revisiting pachyonychia congenita: a case-cohort study of 815 patients. *Br J Dermatol* 2020, 182 (3), 738–746.
15. Doolan BJ, Onoufriadis A, Kantaputra P, McGrath JA. WNT10A, dermatology and dentistry. *Br J Dermatol* 2021, 185 (6), 1105–1111.
16. Dessart P, Deries X, Guérin-Moreau M et al. Yellow nail syndrome: two pediatric case reports. *Ann Dermatol Venereol* 2014, 141 (10), 611–619.
17. Vignes S, Baran R. Yellow nail syndrome: a review. *Orphanet J Rare Dis* 2017, 12 (1), 42.
18. Matsubayashi S, Suzuki M, Suzuki T et al. Effectiveness of clarithromycin in patients with yellow nail syndrome. *BMC Pulm Med* 2018, 18 (1), 138.
19. Piraccini BM, Starace M. Nail disorders in infants and children. *Curr Opin Pediatr* 2014, 26 (4), 440–445.
20. Herschthal J, McLeod MP, Zaiac M. Management of ungual warts. *Dermatol Ther* 2012, 25 (6), 545–550.
21. Rübber A. Klinischer Algorithmus zur Therapie von kutanen, extragenitalen HPV-induzierten Warzen. *Hautarzt* 2011, 62 (1), 6–16.
22. Sunderkötter C, Feldmeier H, Fölster-Holst R et al. S1-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Skabies – Kurzfassung. *JDDG* 2016, 14 (11), 1155–1167.
23. Chinazzo M, Desoubeaux G, Leducq S et al. Prevalence of nail scabies: A French prospective multicenter study. *J Pediatr* 2018, 197, 154–157.
24. Ohtaki N, Taniguchi H, Ohtomo H. Oral ivermectin treatment in two cases of scabies: Effective in crusted scabies induced by corticosteroid but ineffective in nail scabies. *J Dermatol* 2003, 30 (5), 411–416.
25. Nenoff P, Paasch U, Handrick W. Infektionen an Finger- und Zehennägeln durch Pilze und Bakterien. *Hautarzt* 2014, 65 (4), 337–348.
26. Wiegand C, Bauer A, Brasch J et al. Sind die klassischen Methoden zur mykologischen Diagnostik noch „State-of-the-Art“? *JDDG* 2016, 14 (5), 490–494.
27. Löser CR, Nenoff P, Mainusch O et al. Häufige Nagelerkrankungen: Diagnostik und Therapie. *JDDG* 2021, 19 (12), 1761–1775.
28. Nenoff P et al. S1-Leitlinie Onychomykose (AWMF-Register-Nr. 013-003), 2022. Verfügbar unter <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/013-003.html> (letzter Abruf 12.02.2024).
29. Simpson EL, Thompson MM, Hanifin JM. Prevalence and morphology of hand eczema in patients with atopic dermatitis. *Dermatitis* 2006, 17 (3), 123–127.
30. Arslan Uku S, Demir B, Cicek D, Inan Yuksel E. Assessment of nail findings in children with atopic dermatitis. *Clin Exp Dermatol* 2021, 46 (8), 1511–1517.

31. Chng WQ, Yew YW. Nail manifestations in atopic dermatitis: a systematic review. *Int J Dermatol* 2020, 59 (6), 670–676.
32. Navarro-Triviño FJ, Vega-Castillo JJ, Ruiz-Villaverde R. Nail changes successfully treated with dupilumab in a patient with severe atopic dermatitis. *Australas J Dermatol* 2021, 62 (3), e468–e469.
33. Jiaravuthisan MM, Sasseville D, Vender RB. Psoriasis of the nail: anatomy, pathology, clinical presentation, and a review of the literature on therapy. *JAAD* 2007, 57 (1), 1–27.
34. Canal-García E, Bosch-Amate X, Belinchón I, Puig L. Nail psoriasis. *Actas Dermosifiliogr* 2022, 113 (5), 481–490.
35. Augustin M, Reich K, Blome C et al. Nail psoriasis in Germany: epidemiology and burden of disease. *Br J Dermatol* 2010, 163 (3), 580–585.
36. Wilson FC, Icen M, Crowson CS et al. Incidence and clinical predictors of psoriatic arthritis in patients with psoriasis: a population-based study. *Arthritis Rheum* 2009, 61 (2), 233–239.
37. Nast A, Altenburg A, Augustin M et al. Deutsche S3-Leitlinie zur Therapie der Psoriasis vulgaris, adaptiert von EuroGuiDerm – Teil 1: Therapieziele und Therapieempfehlungen. *JDDG* 2021, 19 (6), 934–951.
38. Grover C, Kharghoria G, Baran R. Nail lichen planus: A review of clinical presentation, diagnosis and therapy. *Ann Dermatol Venereol* 2022, 149 (3), 150–164.
39. Mohme S, Hamm H. Lichen planus. Patienten individuell behandeln. *Der Deutsche Dermatologe* 2020, 68, 284–292.
40. Iorizzo M, Tosti A, Starace M et al. Isolated nail lichen planus: An expert consensus on treatment of the classical form. *JAAD* 2020, 83 (6), 1717–1723.
41. Ioannides D, Vakirlis E, Kemeny L et al. European S1 guidelines on the management of lichen planus: a cooperation of the European Dermatology Forum with the European Academy of Dermatology and Venereology. *JEADV* 2020, 34 (7), 1403–1414.
42. Motamed-Sanaye A, Khazae YF, Shokrgozar M et al. JAK inhibitors in lichen planus: a review of pathogenesis and treatments. *J Dermatolog Treat* 2022, 33 (8), 3098–3103.
43. Haber JS, Chairatchaneeboon M, Rubin AI. Trachyonychia: Review and update on clinical aspects, histology, and therapy. *Skin Appendage Disord* 2017, 2 (3–4), 109–115.
44. Kumar MG, Ciliberto H, Bayliss SJ. Longterm follow-up of pediatric trachyonychia. *Pediatr Dermatol* 2015, 32 (2), 198–200.
45. Haneke E. Wichtige maligne und neue Nageltumoren. *JDDG* 2017, 15 (4), 367–387.
46. Thai KE, Young R, Sinclair RD. Nail apparatus melanoma. *Australas J Dermatol* 2001, 42 (2), 71–81.
47. Levit EK, Kagen MH, Scher RK et al. The ABC rule for clinical detection of subungual melanoma. *JAAD* 2000, 42 (2 Pt 1), 269–274.
48. Choi ME, Cho H, Won CH et al. Clinicopathologic characteristics of trauma-related nail apparatus melanoma: A comparative study according to the presence of trauma prior to melanoma development. *Dermatology* 2023, 239 (1), 165–173.
49. Lieberherr S, Cazzaniga S, Haneke E et al. Melanoma of the nail apparatus: a systematic review and meta-analysis of current challenges and prognosis. *JEADV* 2020, 34 (5), 967–976.
50. De Villeneuve Bargemon JB, Niddam S et al. A simple painless technique to drain subungual hematoma. *JAAD* 2021, 85 (5), e283–e285.
51. Mun JH, Kim GW, Jwa SW et al. Dermoscopy of subungual haemorrhage: its usefulness in differential diagnosis from nail-unit melanoma. *Br J Dermatol* 2013, 168 (6), 1224–1229.
52. Heppt MV, Leiter U, Steeb T et al. S3-Leitlinie „Aktinische Keratose und Plattenepithelkarzinom der Haut“ – Kurzfassung, Teil 1: Diagnostik, Interventionen bei aktinischen Keratosen, Versorgungsstrukturen und Qualitätsindikatoren. *JDDG* 2020, 18(3), 275–294.
53. Perruchoud DL, Varonier C, Haneke E et al. Bowen disease of the nail unit: a retrospective study of 12 cases and their association with human papillomaviruses. *JEADV* 2016, 30(9), 1503–1506.
54. Wollina U. Morbus Bowen des Nagelapparates: Eine Serie von 8 Patienten und eine Literaturübersicht. *Wien Med Wochenschr* 2015, 165, 401–405.
55. Lewis DJ, Miller CJ, Rubin AI. Pigmented Bowen Disease of the Nail Unit. *JAMA Dermatol* 2022, 158(8), 949.
56. Lecerf P, Richert B, Theunis A, André J. A retrospective study of squamous cell carcinoma of the nail unit diagnosed in a Belgian general hospital over a 15-year period. *JAAD* 2013, 69 (2), 253–261.
57. Lee J, Shin DM, Oh SJ et al. A retrospective study of nail squamous cell carcinoma at a single tertiary center: A relationship between longitudinal melanonychia and the depth of invasion. *JAAD* 2022, 87 (5), 1123–1125.
58. Leiter U, Heppt MV, Steeb T et al. S3-Leitlinie Aktinische Keratose und Plattenepithelkarzinom der Haut – Kurzfassung,

- Teil 2: Epidemiologie, chirurgische und systemische Therapie des Plattenepithelkarzinoms, Nachsorge, Prävention und Berufskrankheit. *JDDG* 2020, 18 (4), 400–413.
59. Womack ME, Fisher OJ, Landrum MR, Rose RA. Subungual exostosis of the hand: A case report in a 5-year-old boy and literature review. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2022, 6 (3), e21.00239.
60. Haneke E. Nail surgery. *Clin Dermatol* 2013, 31 (5), 516–525.
61. Piraccini BM, Bellavista S, Misciali C et al. Periungual and subungual pyogenic granuloma. *Br J Dermatol* 2010, 163 (5), 941–953.
62. Hare AQ, Rich P. Nail tumors. *Dermatol Clin* 2021, 39 (2), 281–292.
63. Carroll RE, Berman AT. Glomus tumors of the hand: review of the literature and report on twenty-eight cases. *J Bone Joint Surg Am* 1972, 54 (4), 691–703.
64. Özdemir O, Coskunol E, Özalp T et al. Glomus tumors of the finger: a report on 60 cases. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003, 37 (3), 244–248.
65. Tosti A, Schneider SL, Ramirez-Quizon MN et al. Clinical, dermoscopic, and pathologic features of onychopapilloma: A review of 47 cases. *JAAD* 2016, 74 (3), 521–526.
66. Löser C, Balakirski G. Mukoide Pseudozysten – wann wie therapieren? *Hautarzt* 2018, 69 (9), 712–717.
67. Balakirski G, Löser C, Baron JM et al. Effectiveness and safety of surgical excision in the treatment of digital mucoid cysts. *Dermatol Surg* 2017, 43 (7), 928–933.
68. Qadripur S, Schauder S, Schwartz P. Ungues nigri durch *Proteus mirabilis*. *Hautarzt* 2001, 52 (7), 658–661.
69. Lee H, Mun JH, Cho S, Park H. Clinical analysis of *Pseudomonas aeruginosa*-positive and -negative green nail syndrome cases: A single center retrospective analysis. *J Dermatol* 2021, 48 (7), 1073–1076.
70. Ohn J, Yu DA, Park H et al. Green nail syndrome: Analysis of the association with onychomycosis. *JAAD* 2020, 83 (3), 940–942.
71. Mainusch OM, Löser CR. Eingewachsene Zehennägel – Optionen für die tägliche Praxis. *Hautarzt* 2018, 69 (9), 726–730.
72. Hassel JC, Hassel AJ, Löser C. Phenol chemical matricectomy is less painful, with shorter recovery times but higher recurrence rates, than surgical matricectomy: a patient's view. *Dermatol Surg* 2010, 36 (8), 1294–1299.
73. Vinay K, Narayan Ravivarma V, Thakur V et al. Efficacy and safety of phenol-based partial matricectomy in treatment of onychocryptosis: A systematic review and meta-analysis. *J EADV* 2022, 36 (4), 526–535.
74. Hörnig M, Lein A, Reimann H. DAC/NRF: Praxisnahe Ergänzung zum Arzneibuch. *PTA Forum* 2015, 1.
75. Ventura F, Correia O, Duarte AF et al. Retronychia-clinical and pathophysiological aspects. *J EADV* 2016, 30 (1), 16–19.
76. Sechi A, Zengarini C, Piraccini BM et al. Treatment of retronychia: A systematic review and suggested treatment algorithm. *Dermatol Ther* 2022, 35 (2), e15251.
77. Haneke E. Surgical treatment of pincer nails. *Dermatol Surg* 2013, 39 (8), 1288–1289.
78. Baran R, Haneke E, Richert B. Pincer nails: definition and surgical treatment. *Dermatol Surg* 2001, 27 (3), 261–266.
79. Daniel CR 3rd, Piraccini BM, Tosti A. The nail and hair in forensic science. *JAAD* 2004, 50 (2), 258–261.
80. Solimini R, Minutillo A, Kyriakou C et al. Nails in forensic toxicology: An update. *Curr Pharm Des* 2017, 23 (36), 5468–5479.
81. Busardò FP, Gottardi M, Pacifici R et al. Nails analysis for drugs used in the context of chemsex: A pilot study. *J Anal Toxicol* 2020, 44 (1), 69–74.
82. Silva-Bessa A, Forbes SL, Ferreira MT, Dinis-Oliveira RJ. Toxicological analysis of drugs in human mummified bodies and proposed guidelines. *Curr Drug Res Rev* 2023, 15 (1), 62–72.
83. Brown HG, Perrett D. Detection of doping in sport: detecting anabolic-androgenic steroids in human fingernail clippings. *Med Leg J* 2011, 79 (2), 67–69.
84. Kintz P, Gheddar L, Raul JS. Testing for anabolic steroids in human nail clippings. *J Forensic Sci* 2021, 66 (4), 1577–1582.

consilium-Beratung

Unser wissenschaftliches *consilium*-Team nimmt Ihre medizinischen Anfragen persönlich entgegen. Es bearbeitet Ihre Anfrage und recherchiert in einer umfassenden Datenbank mit über 30.000 Publikationen und über 10.000 Expertenstellungnahmen.

Einen Informationsfilm zu unserer *consilium*-Beratung sehen Sie hier:



www.infectopharm.com/consilium/beratung

Auch Sie können Ihre Frage an das *consilium* stellen!

- Telefonisch: 06252 95-7000
- Über die Homepage
www.infectopharm.com/consilium
- Per E-Mail an
consilium@infectopharm.com

Fragen & Antworten-Hefte

In unserem Beratungsservice werden durch unser wissenschaftliches Team individuelle Antworten auf Anfragen von Ärztinnen und Ärzten vermittelt. Über 300 unabhängige medizinische Expertinnen und Experten nehmen zu den Fragen Stellung. Ausgewählte Stellungnahmen publizieren wir regelmäßig in den Fragen und Antworten-Heften.



Themenhefte

Im Dialog mit unserem Expertenboard werden für eine oder mehrere Facharztgruppen themenspezifische Hefte zu wichtigen Indikationsgebieten entwickelt. Sie beleuchten ausführlich alle relevanten Aspekte des Themengebietes. Die kompletten Ausgaben unserer Themenheft-Reihe finden Sie online auf der *consilium*-Homepage.



CME-Punkte online erwerben

Alle Hefte enthalten ein von der Landesärztekammer Hessen zertifiziertes CME-Modul, mit dem Fortbildungspunkte erworben werden können. Auf der Lernplattform www.wissenwirkt.com finden Sie neben dem Heft selbst zehn Multiple-Choice-Fragen zum Heftinhalt. Von den fünf Antwortmöglichkeiten trifft jeweils eine zu. Beantworten Sie mindestens sieben Fragen richtig, können Sie mehrere CME-Punkte erwerben.

Loggen Sie sich dazu mit Ihrem persönlichen InfectoPharm-Login ein unter:

www.wissenwirkt.com

Mit einem DocCheck-Login ist es nicht möglich, die Fragen zu beantworten.

Nach dem Absenden Ihrer Antworten erhalten Sie unmittelbar das Ergebnis. Ihre Antworten werden vertraulich ausgewertet. Eine Speicherung der Daten erfolgt nur, soweit es für die zertifizierte Fortbildung notwendig ist. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ist ausgeschlossen. Unsere Datenschutzerklärung können Sie einsehen unter:

www.infectopharm.com/datenschutz

Ihre CME-Punkte übermitteln wir anschließend automatisch an den elektronischen Informationsverteiler der Ärztekammern. Gleichzeitig erhalten Sie nach der Beantwortung in Ihrem Benutzerprofil ein Zertifikat als Beleg der erfolgreichen Teilnahme, das Sie sich herunterladen und ausdrucken können.

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, sich die Lernplattform als App auf Ihr Smartphone zu laden. Suchen Sie in Ihrem App-Store unter „Wissen wirkt.“ oder scannen Sie mit Ihrem Smartphone die Pixel-Codes (QR-Codes), die auf der nächsten Seite abgebildet sind.

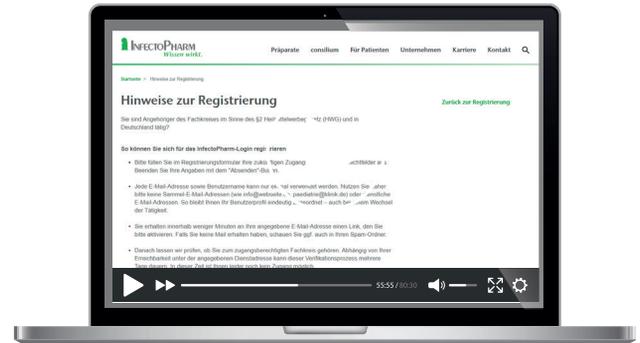
Persönliche Online-Registrierung

Mit Ihrem persönlichen InfectoPharm-Zugang sind Sie für folgende Aktivitäten berechtigt:

- Sie können sich online schnell und unkompliziert für unsere Digital- und Präsenzfortbildungen anmelden.
- Sie können sich personalisiert auf der Lernplattform anmelden und Fortbildungspunkte zu all unseren *consilium*-Heften erwerben.

Verfügen Sie über noch keinen personalisierten Online-Zugang, ist eine einmalige Registrierung unter www.infectopharm.com/register erforderlich. Unter diesem Link können Sie sich erstmalig registrieren:

www.infectopharm.com/register



Hier geht es zur App „Wissen wirkt.“ und den CME-Punkten für dieses Heft:



Beispiele für CME-Fragen

Frage 2:
Welche Aussage zur Trachyonychie trifft zu?

Frage 1:
Welche Aussage trifft zu? Die Onychomades im Kindesalter...

Frage 3:
Welche Aussage zur Therapie eines Unguis incarnatus ist falsch?

Frage 4:
Welche Aussage zur Nagelbeteiligung bei Psoriasis vulgaris trifft nicht zu?

Die Teilnahme an dieser Fortbildungsmaßnahme ist für Sie kostenfrei aufgrund der Unterstützung durch die Firma InfectoPharm in Höhe von viertausend Euro. Dr. Löser erhielt für die Mitarbeit an diesem Themenheft keinerlei finanzielle oder sonstige Zuwendungen. Die Autoren haben sich dazu verpflichtet, ihre Beiträge produkt- und firmenneutral zu halten und erklären, dass keinerlei Interessenkonflikt einer Publikation im Wege steht.

Der benannte wissenschaftliche Leiter, Dr. med. Christoph Löser, Ludwigshafen, sowie der benannte wissenschaftliche Gutachter, Prof. Dr. med. Henning Hamm, Würzburg, haben das *consilium* Themenheft 07/2024 Nagelerkrankungen geprüft und bestätigt, dass der Inhalt wissenschaftlich korrekt ist und dem aktuellen Stand des medizinischen Wissens entspricht.