

# Topische Therapieverfahren im Kindesalter

## Topical Treatment in Infancy

### Autoren

N. Wagner, M. Podda

### Institut

Hautklinik, Klinikum Darmstadt GmbH

### Bibliografie

**DOI** <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1291457>  
 Online-Publikation: 24.11.2011  
 Akt Dermatol 2012; 38: 113–117  
 © Georg Thieme Verlag KG  
 Stuttgart · New York  
 ISSN 0340-2541

### Korrespondenzadresse

**Dr. Nicola Wagner**  
 Hautklinik,  
 Klinikum Darmstadt GmbH  
 Heidelberger Landstr. 379  
 64297 Darmstadt  
 Nicola.Wagner@klinikum-darmstadt.de

### Zusammenfassung

Die topische Therapie im Kindesalter weist gegenüber der Dermatotherapie des Erwachsenen einige Besonderheiten auf. Die epidermale Barrierschicht entspricht bereits beim reifen Neugeborenen zwar der des Erwachsenen, jedoch be-

her, der Anteil natürlicher Feuchthaltefaktoren jedoch geringer [3]. Dagegen zeigt die Sebumproduktion des Neugeborenen eistehen Unterschiede in der Absorption, Metabolisierung und Elimination von Wirkstoffen. Die folgende Übersicht soll eine Hilfestellung bei der Auswahl topischer Externa für die Basistherapie sowie bei der Anwendung von Hilfs- und Wirkstoffen im Kindesalter bieten.

### Einleitung

Die Haut des Säuglings und Kleinkindes unterscheidet sich von der des Erwachsenen und erfordert eine dementsprechend adaptierte Basispflege. Sie scheint anfälliger für irritative und atopische Dermatitiden zu sein.

Anhand von Studien zu transepidermalemem Wasserverlust und perkutaner Resorption konnte gezeigt werden, dass die Barrierefunktion des Stratum corneum von Neugeborenen und Erwachsenen vergleichbar ist. Frühgeborene erreichen diese Schutzfunktion innerhalb von 2–3 Wochen nach Geburt [1, 2].

Die Adaptation weiterer Funktionen der Epidermis an die postnatalen Umweltbedingungen erfolgt sukzessive in den ersten Lebensjahren.

Bis zum 2. Lebensjahr ist das Stratum corneum dünner (30%) und sind die Keratinozyten kleiner (20%) gegenüber der Epidermis des Erwachsenen. Im ersten Lebensjahr ist zwar der Wassergehalt des Stratum corneum hö-

her, der Anteil natürlicher Feuchthaltefaktoren jedoch geringer [4]. Der pH-Wert sinkt im Laufe der ersten Wochen ab [2].

In der Epidermis von Säuglingen findet sich ein höherer Gehalt an Interleukin- $\alpha$  und Involucrin (Bestandteil des cornified envelope) sowie niedrigere Werte für TNF- $\alpha$  im Vergleich zu Erwachsenen. Die Expression der Keratine 1, 10 und 11 ist dagegen vermindert [5].

Die Auswahl von Wirkstoffen, Zusatz- und Konservierungsstoffen für die pädiatrische Dermatotherapie muss mit großer Sorgfalt erfolgen, da die Körperoberfläche im Verhältnis zum Körpergewicht deutlich größer ist als beim Erwachsenen. Somit können Wirkstoffe in einer bis zu 2,7-fach höheren Konzentration systemisch aufgenommen werden, was mitunter zu Intoxikationen führen kann [6]. Die Metabolisierungskapazität der Leber und die renalen Exkretionsmechanismen sind noch nicht vollständig funktionstüchtig.

Atopische Kinder und Kleinkinder bis zum 3. Lebensjahr zeigen die höchste Rate von Kontaktsensibilisierungen im Kindesalter [7], weshalb Zubereitungen mit niedriger allergener Potenz der Vorzug gegeben werden sollte. Die Dichte der Schweiß- und Talgdrüsen pro  $\text{cm}^2$  ist bei Kindern höher. Kühlende Umschläge sollten nur lokalisiert und kurz erfolgen, da eine systemische Auskühlung rasch die Folge sein kann.

### Basispflege

Die Zusammensetzung der pflegenden Basisexterna, entsprechend dem Phasendreieck der Dermatotherapie (Abb. 1), einem Gemisch aus Fett- und Wasserkomponenten, wird an den Hautzustand angepasst. Je nach Fettgehalt werden Salben, Cremes und Emulsionen unterschieden.

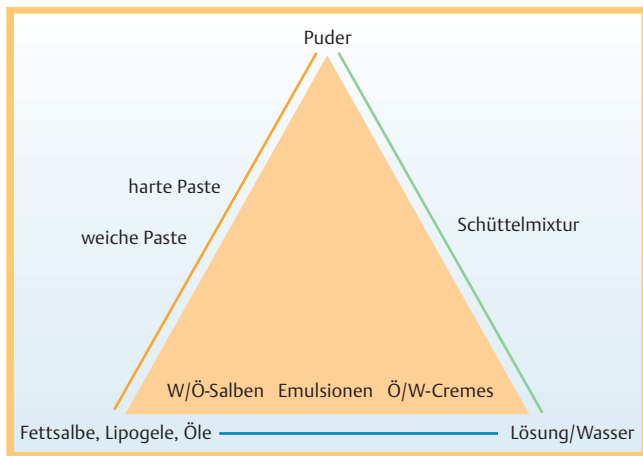


Abb. 1 Phasendreieck der Dermatotherapie.

### Hydrophobe Salben, Lipogele [8]

Aufgrund ihres hohen Fettgehalts sind diese Externa für chronisch-lichenifizierte und chronisch-entzündliche Dermatosen geeignet.

### Kohlenwasserstoffgele

Die Herstellung erfolgt aus Kohlenwasserstoffgelen, die nicht den epidermalen Lipiden entsprechen. Als Grundlage dient weiße und gelbe Vaseline, die aus Rückständen bei der Erdölproduktion gewonnen wird. Vaseline löst keine Kontaktallergien aus.

Die Konsistenz und der mögliche Wärmestau durch den Okklusionseffekt schränken die Akzeptanz und Einsetzbarkeit ein. Bei langfristiger Anwendung kann eine Hyperproliferation der Keratinozyten, klinisch als „Vaselinoderm“ erkennbar, induziert werden.

### Lipogele

Lipogele sind hautaffiner und oft pflanzlichen Ursprungs.

**Mandelöl** und **Olivenöl** sind im Kindesalter sowohl zur hautschonenden Reinigung als auch zur Lösung von Krusten und Schuppen geeignet.

**Kakaobutter** enthält ein Triglyzeridgemisch verschiedener Fettsäuren und wird als pflegender, die Hautelastizität fördernder Zusatz angewandt.

**Sheabutter**, auch Karité- oder Galambutter genannt, wird aus den Fruchtkernen der Beeren des afrikanischen Karité-Baumes („Sheanussbaum“) gewonnen. Sie enthält langkettige, ungesättigte Fettsäuren (Ölsäure, Stearinsäure, Palmitinsäure und Linsensäure) und hat einen günstigen Einfluss auf die epidermalen Lipide. Anti-inflammatorisch wirksame Terpene sind in großer Konzentration in Sheabutter enthalten [9].

**Bienenwachs (Cera alba)** wird in den Wachsdrüsen der Bienen produziert und für die Verwendung in der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie gereinigt und gebleicht. Rückstände synthetischer, fettlöslicher Schädlingsbekämpfungsmittel werden inzwischen durch den Einsatz organischer Substanzen, die nicht fettlöslich sind, vermieden [10].

### Wasseraufnehmende Salben vom W/O-Typ

Sie werden bei sehr trockener bis mäßig trockener Haut eingesetzt. Zur Emulgierung werden z.B. Wollwachsalkohole (Kontaktallergen, kann Pestizid-Rückstände enthalten), Sorbitanester, Softisan® 649, Monoglyzeride und Fettalkohole verwendet [8].

### Hydrophile Cremes/Lotiones

Ö/W-Emulsionen sind für die Behandlung großer Körperoberflächen geeignet, sie enthalten mehr Wasser als Lipide. Um eine ausreichende Löslichkeit zu erzielen, werden Emulgatoren wie Polysorbate, Macrogol (pharm.: Polyethylenglykol), Natrium- und Trolaminseifen u.a. beigemischt, die Auslöser von Kontaktallergien sein können.

### Andere

#### Lamellare, emulgatorfreie Creme-Grundlagen

Derma Membrane Structure(DMS®)-Cremes enthalten Lipide, Ceramide und Triglyzeride, die in der Haut vorkommen, und sind aufgrund ihres lamellaren Aufbaus der Hautstruktur sehr ähnlich. Mit Hilfe eines innovativen Herstellungsverfahrens ist es möglich, auf den Zusatz von Konservierungsstoffen und anderen chemischen Substanzen wie Stabilisatoren zu verzichten. Insbesondere für Kinder dienen sie als hautaffine Basispflege und als Grundlage für wirkstoffhaltige Rezepturen.

### Ölbäder

Ölbäder haben neben dem reinigenden Effekt eine adjuvante Wirkung auf die Integrität der epidermalen Barrierschicht, sie rehydrieren die Haut und reduzieren den transepidermalen Wasserverlust [11]. Die vermehrte kutane Perfusion nach einem Ölbad kann zu einer höheren Resorption von topisch applizierten Wirkstoffen führen, weshalb diese erst eine Stunde nach dem Bad aufgetragen werden sollten [12].

### Pasten

Je nach Anteil von Fett- und Puderphase werden harte (bis zu zwei Drittel feste Phase) und weiche Pasten unterschieden. Sie nehmen Feuchtigkeit auf und dienen auch dem Hautschutz. Der geringere Anteil pudriger Bestandteile macht weiche Pasten streichfähiger und geeigneter zur Pflege der irritierten Haut wie z. B. beim Leckekzem, der Intertrigo/Windeldermatitis [13].

### Schüttelmixtur

Sie besteht aus einer wässrigen oder alkoholischen und einer festen Phase, einem Puder, meist zinkoxidhaltig. Durch die Verdunstung des wässrigen Anteils hat die Schüttelmixtur einen kühlenden, juckreizlindernden Effekt. Alkoholische Zubereitungen sollten im Kindesalter vermieden werden. Indikationen sind akute Dermatitis wie z.B. Varizellen, Dermatitis solaris und Wiesengräserdermatitis.

### Zusatzstoffe

#### Moisturizer

Die natürlichen Moisturizer (Feuchthaltefaktoren) in der Epidermis können durch die topische Therapie unterstützt werden. Bei Neugeborenen und Säuglingen sollten Propylenglykol- und Milchsäure-haltige Rezepturen möglichst vermieden werden.

**Glyzerin/Glyzerol** hat hygroskopische Eigenschaften und ist zur Hydratation der Haut kleiner Kinder wegen der guten Verträglichkeit geeignet. Es wird in 5–10%-Konzentration angewandt.

**Milchsäure** wirkt ebenfalls feuchtigkeitsbindend und hat leicht keratolytische Effekte. Im Neugeborenen- und Säuglingsalter besteht bei hoher Konzentration und großflächiger Anwendung das Risiko einer metabolischen Azidose [13, 14].

**Harnstoff (Urea)** Harnstoff hat neben seinen feuchtigkeitsbindenden Eigenschaften auch einen keratolytischen und antipruriginösen Effekt. Er wird meist in Konzentrationen von 3–10% angewandt und kann bei kleineren Kindern zu einem sogenannten „stinging effect“, einem unangenehmen Brennen der Haut führen, weshalb Kinder möglichst nicht vor dem 5. Lebensjahr, ggf. auch erst später mit Urea-haltigen Externa behandelt werden sollten [13, 14]. Bei gleichzeitiger Anwendung von wirkstoffhaltigen Externa muss beachtet werden, dass Harnstoff deren Penetration fördert.

**Dexpanthenol**, Provitamin B 5, wird nach Aufnahme in den Körper zu Panthothensäure verstoffwechselt. Über Wasser-in-Öl-Emulsionen kann Panthenol (5%ig) in die Haut penetrieren. Es bindet Feuchtigkeit in der Haut und wirkt antiinflammatorisch, antipruriginös. Panthothensäure ist beim Turnover der Zellen beteiligt und fördert so die Epithelialisierung [15]. Gelegentlich treten Kontaktallergien auf.

**Propylenglykol** hydratisiert die Epidermis, dient auch als Emulgator und Konservierungsmittel. Es kann durch Emulgierung der epidermalen Barriere lipide paradoxerweise die Hauttrockenheit verstärken [8]. Intravenös oder oral in hohen Dosen appliziert, kann es bei renaler und hepatischer Insuffizienz/Dysfunktion, insbesondere bei Neugeborenen, toxisch wirken und zu Hyperosmolarität und Lactatazidose führen. Daher ist Vorsicht bei der großflächigen Applikation Propylenglykol-haltiger Dermatologika bei Neugeborenen und Säuglingen, insbesondere bei gestörter epidermaler Barriere, geboten [16].

### Weitere Wirkstoffe in der pädiatrischen Dermatotherapie

Zur topischen Therapie superinfizierter Dermatosen stehen Adstringentien, Antiseptika und Antibiotika zur Verfügung. Antiseptika sollten gegenüber Antibiotika bevorzugt werden [17].

**Adstringentien** entfalten durch Proteinfällung an der Oberfläche von Schleimhäuten und der Haut ihre antibakterielle, antiinflammatorische und analgetische Wirkung. Insbesondere Tannine (Gerbstoffe), die in *Eichenrindenextrakt* und *schwarzem Tee* (nach 20-minütigen Ziehen) enthalten sind, finden als wässrige Umschläge Anwendung.

Ein synthetisch hergestellter verwandter Stoff ist das *Tamol*, das seine antiinflammatorische Wirkung u.a. durch die Inhibition der humanen Leukozytenelastase und die Prurituslinderung auch über die Blockierung der Histaminliberation aus Mastzellen entfaltet. Es ist als Umschlag, Bad oder Creme anwendbar und kann ab dem Säuglingsalter eingesetzt werden.

**Antiseptika** reduzieren die oberflächliche bakterielle Besiedelung von Dermatosen. Sie wirken meist über die physikochemische Zellwandlyse bakterizid. Superinfizierte Ekzeme, insbesondere das atopische Ekzem, superfizielle Follikulitiden, leichte Fälle von Impetigo contagiosa, oberflächliche Wundinfekte und leichte bis mittelschwere Formen der Akne papulopustulosa sind geeignete Einsatzgebiete der Antiseptika [18].

**Triclosan** wird in niedrigeren Konzentrationen als Konservierungsmittel für Kosmetika verwandt. In Externa, insbesondere bei der Behandlung des atopischen Ekzems, können Konzentrationen von 1–3% benutzt werden. Bei Säuglingen und Kleinkindern wirken Konzentrationen >1% auf ekzematöser Haut irritierend [13]. Kontaktallergien sind selten.

**Octenidin** wird 0,2%ig angewandt und sollte wegen der Resorptionsgefahr nicht intertriginös verwendet werden. Es wirkt gegen grampositive und -negative Erreger, viruzid und fungizid, sowohl auf der Haut als auch auf Schleimhäuten. Bei Behandlung von Wundkavitäten muss ein ausreichendes Abfließen gewährleistet sein, da es sonst zu Gewebsödemen und -nekrosen kommen kann. Kontakt mit Knorpel oder dem Trommelfell muss vermieden werden.

**Chlorhexidingluconat** ist ein halogeniertes Diguamid, das für grampositive und -negative Keime bakterizid ist und gegen Hefen wirksam ist. Proteusarten sind resistent. Bei Früh- oder Neugeborenen kann es durch Resorption zur Neurotoxizität führen. Für die Anwendung bei Kindern wird keine Altersgrenze gesetzt. Es darf nicht in Kontakt mit dem Trommelfell kommen, da Perforationen auftreten können, es wirkt ototoxisch. Sowohl Kontaktallergien als auch Anaphylaxien können durch Chlorhexidingluconat induziert werden [19].

**Kaliumpermanganat** wird meist als schwach desinfizierender (bakterizid, gering fungizid) Badezusatz in einer hohen Verdünnung (1 : 10 000) gebraucht. Vorteilhaft sind die niedrigen Kosten. Es ist kein Kontaktallergen. Nachteilig erweist sich die Braunverfärbung von Kontaktsubstanzen und die Gefahr von Verätzungen bei insuffizienter Auflösung der Kristalle.

**Povidon-Jod**, eine komplexe Jodverbindung, zeichnet sich durch seine bakterizide, viruzide, fungi- und sporozide Wirkung aus. Durch Sekret, Eiter und Blut wird seine Wirkung jedoch beeinträchtigt. Wasserbasierte Darreichungsformen wie Lösungen oder Gele (0,5%–10%ig) sind nicht nur für Kinder besser tolerierbar. Wegen der Gefahr der Jodresorption sollten Neugeborene und Säuglinge unter 6 Monaten nicht mit Jod behandelt werden. Kontaktallergien und Anaphylaxien sind selten.

**Silber und Silberverbindungen (Sulfadiazin-Silber)** haben ein breites keimreduzierendes Wirkspektrum, inklusive *Pseudomonas aeruginosa*. Die Anwendung bei Neugeborenen und Kleinkindern birgt die Gefahr der Argyrose und Leukopenie [12, 18].

**Eosin** Dieses zu den Xanthen-Farbstoffen zählende Antiseptikum ist nur zur kurzfristigen topischen Desinfektion kleiner Wundflächen geeignet. Es trocknet nässende Dermatosen, die Wirkung ist schwach bakterizid. Die wässrige Lösung (0,5%) kann auch bei Säuglingen angewandt werden. Zu beachten ist, dass die Lösung mit einem Keimwachstum kontaminiert sein kann.

**Clioquinol (Vioform)** erreicht über eine toxische Chelatbildung eine Bakterizidie. Bei Säuglingen besteht die Gefahr der Neurotoxizität, weitere Nachteile sind die Gelbfärbung der Haut und der Kontaktsubstanzen sowie seine Potenz als Kontaktallergen. Es wird in Konzentrationen von 0,5% bis 1% angewandt.

**Tab. 1** Nebenwirkungen topischer Kortikosteroidtherapie [14, 23, 26].

Lokal	Systemisch
Verdünnung der Epidermis	Suppression der Nebenniere
Periorale Dermatitis	Hyperglykämie
Purpura	Glaukom
Striae	Wachstumshemmung
Rosacea	Gedehststörungen
Granuloma gluteale infantum	Cushing-Syndrom
Akne	Flare-Up einer Psoriasis
Hirsutismus	
Hypopigmentierung	
Verzögerte Wundheilung	
Exazerbation von Infektionen	

### Topische Antibiotika

Die topische Antibiotika-Therapie infektiöser Dermatosen, z. B. oberflächlicher Pyodermien, leichter bis mittelschwerer Akne, leichter Formen der Impetigo, wird insbesondere im Kindesalter zur Vermeidung/Minimierung systemischer Nebenwirkungen und wegen des schnellen Wirkungseintritts bei hoher lokaler Wirkstoffkonzentration gewählt. Eine sorgfältige Abwägung bei der Auswahl des Wirkstoffes muss dennoch erfolgen, da es zu Resistenzentwicklungen sowohl der lokalen Keimbesiedelung als auch bei systemisch wirksamen Infektionen kommen kann. Die erhöhte Resorption der kindlichen Haut und die potenzielle Entwicklung von Kontaktsensibilisierungen dürfen nicht unterschätzt werden.

**Erythromycin** Als Makrolid-Antibiotikum ist es gut wirksam gegenüber grampositiven Keimen (Staphylokokken, Streptokokken) und Anaerobiern wie Corynebakterien und *Propionibacterium acnes* und wird daher insbesondere zur Behandlung der leichten bis mittelschweren Akne angewandt. Jedoch entwickeln sich insbesondere unter der 2%igen Rezeptur rasch Resistenzen, sowohl der aeroben als auch der anaeroben Keime, weshalb entweder die kurzfristige Anwendung in 4%-Konzentration bzw. die Kombination der Lokaltherapie mit Benzoylperoxid angestrebt wird [18].

**Clindamycin** wird überwiegend zur topischen Therapie der entzündlichen Akneformen angewandt, meist in Kombination mit Benzoylperoxid zur Vermeidung von Resistenzen. Es wirkt bakterizid. Das Risiko unter einer topischen Aknetherapie eine pseudomembranöse Colitis zu entwickeln scheint kaum von klinischer Relevanz zu sein [20].

**Retapamulin** ist als neues Pleuromutilin-Antibiotikum zur kurzzeitigen Anwendung auf der Haut ab dem 9. Lebensmonat zur Therapie der Impetigo, oberflächlichen, infizierten Hautverletzungen, die kleine Hautflächen betreffen, zugelassen (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*).

**Mupirocin** wirkt bei Applikation auf die Haut bzw. Schleimhäute bakterizid gegenüber Staphylokokken, Streptokokken, *H. influenzae*, *Bordetella pertussis* und *Branhamella catarrhalis*. Wichtigste Indikation für Mupirocin ist die Eradikation von MRSA-Reservoirs im Vestibulum nasi bei nachgewiesener Besiedelung mit multiresistenten Staphylokokken (2 × tgl. über 5 Tage). Um eine

**Abb. 2** Granuloma gluteale infantum.

Ausbildung resistenter Stämme zu vermeiden, sollte die Anwendung nicht längerfristig erfolgen und auf dieses Indikationsgebiet beschränkt bleiben.

### Verschiedene Wirkstoffe

**Salizylsäure** Insbesondere Neugeborene und Kleinkinder haben infolge der unreifen renalen Eliminationskapazität ein höheres Risiko für eine Salizylat-Intoxikation. Symptome können Somnolenz, Hör- und Gleichgewichtsstörungen, asthmatische Beschwerden, neurologische Symptome, Erbrechen, Stuhlinkontinenz sein und bereits bei einem Plasmaspiegel von 10 mg/100 ml auftreten [21]. Todesfälle nach topischer Anwendung sind beschrieben [22]. Die Anwendung im Kindesalter (möglichst nicht vor dem 3. Lebensjahr, nicht okklusiv, nicht großflächig) sollte nur kurzfristig und auf ein limitiertes Areal erfolgen, eine Konzentration von 3% darf nicht überschritten werden. Zur Stabilisierung von Dithranol-haltigen Externa kann die Salizylsäure-Konzentration auf 1%, gegenüber der üblichen von 3%, reduziert werden [13].

**Glukokortikosteroide** regulieren über verschiedene Mechanismen die Entzündungsreaktion der Haut herab. Neugeborene weisen eine höhere Dichte an Glukokortikosteroidrezeptoren auf [24]. Neben den bekannten lokalen Nebenwirkungen (☉ Tab. 1, ☉ Abb. 2) können perkutan resorbierte Glukokortikosteroide bei Kleinkindern infolge der reduzierten Metabolisierungs- und Eliminationskapazität von Leber und Niere kumulieren und systemische Wirkungen induzieren. Bei Kindern sollte sich die Anwendung auf schwach bis mittelstark wirksame Glukokortikosteroide beschränken [14, 23]. Zu den schwach wirksamen Steroiden zählen unter anderem Hydrokortison (für Kleinkinder geeignet), Hydrokortisonacetat, Prednisolon. Hydrokortison ist in 1%-Konzentration meist ausreichend wirksam. Hydrokortisonbutyrat, Prednicarbat, Mometasonfuroat, Triamcinolonacetonid gehören zu den mittelstark wirksamen Steroiden. Eine Applikation einmal tgl. ist ausreichend, präferentiell erfolgt die Behandlung mit Steroiden mit möglichst hohem therapeutischem Index (TIX), einem Quotienten von erwünschten und unerwünschten Wirkungen (z. B. Prednicarbat, Mometasonfuroat, Hydrokortisonbutyrat) [25–27].

**Calcineurininhibitoren** Die Calcineurininhibitoren Tacrolimus und Pimecrolimus inhibieren die T-Zell-Aktivierung, die Synthese von IL-2, IL-4 und sie reduzieren die Freisetzung proinflammatorischer Substanzen aus Mastzellen und basophilen Granulozyten.



Tacrolimus und Pimecrolimus sind in Deutschland zur Behandlung des mittelschweren und schweren atopischen Ekzems bei Kindern ab 2 Jahren zur Anwendung zugelassen und wenn die herkömmliche Therapie nicht anspricht oder nicht vertragen wird. Beide Wirkstoffe können sowohl zur Kurzzeitanwendung als auch zur intermittierenden Langzeitanwendung benutzt werden. Die Beobachtung der Langzeit-Sicherheit ist Gegenstand diverser Studien [28,29]. Zusätzliche UV-Exposition sollte unter der Therapie vermieden werden.

## Abstract

### Topical Treatment in Infancy

Topical treatment of children differs from dermatotherapy for adults. Despite of complete development of an epidermal barrier in newborns, several distinctions in absorption, metabolism and elimination of pharmaceuticals have to be taken into account. This survey intends to help the selection of basic external therapeutics for pediatric patients considering risk and benefit of pharmaceuticals and excipients.

### Literatur

- 1 Chiou YB, Blume-Peytavi U. Stratum corneum maturation. A review of neonatal skin function. *Skin Pharmacol Physiol* 2004; 17: 57–66
- 2 Fluhr JW, Darlenski R, Lachmann N et al. Infant epidermal skin-physiology: Adaption after birth. *Br J Dermatol* 2011; 1365–2133 (Epub ahead of print)
- 3 Stamatias GN, Nikolovski J, Luedtke MA et al. Infant skin microstructure assessed in vivo differs from adult skin in organization and at the cellular level. *Pediatr Dermatol* 2010; 27: 125–131
- 4 Henderson CA, Taylor J, Cunliffe WJ. Sebum excretion rates in mothers and neonates. *Br J Dermatol* 2000; 142: 110–111
- 5 Narendran V, Visscher MO, Abril I et al. Biomarkers of epidermal innate immunity in premature and full-term infants. *Pediatr Res* 2010; 67: 382–386
- 6 Bork K. Besonderheiten im Kindesalter. In: Bork K. *Arzneimittelnebenwirkungen an der Haut*. 2. Aufl. Stuttgart-New York: Schattauer; 1999: 6–7
- 7 Manzini BM, Ferdani G, Simonetti V et al. Contact sensitization in children. *Pediatr Dermatol* 1998; 15: 12–17
- 8 Wolf G, Höger PH. Hypoallergenic and non-toxic emollient therapies for children. *J Dtsch Dermatol Ges* 2009; 7: 50–60
- 9 Akihisa T, Kojima N, Kikuchi T et al. Anti-inflammatory and chemopreventive effects of triterpene cinnamates and acetates from shea fat. *J Oleo Sci* 2010; 59: 273–280
- 10 Informationsseite zur Varroa(-bekämpfung) der Bayrischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Bienenkrankheiten 2011. [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)
- 11 Melnik B, Braun-Falco O. The value of oil baths for adjuvant basic therapy of inflammatory dermatoses with dry, barrier-disrupted skin. *Hautarzt* 1996; 47: 665–672
- 12 Lukas A, Wolf G, Fölster-Holst R. Besonderheiten der topischen und systemischen Dermatotherapie im Kindesalter. *J Dtsch Dermatol Ges* 2006; 4: 658–678
- 13 Höger P. Prinzipien der äußerlichen Dermatotherapie. In: Höger P. *Kinderdermatologie*. 2. Aufl. Stuttgart: Schattauer; 2007: 32–40
- 14 Traupe H, Hamm H. *Pädiatrische Dermatologie*. 1. Aufl. Heidelberg: Springer; 1999: 814–834
- 15 Ebner F, Heller A, Rippke F et al. Topical use of Dexpanthenol in skin disorders. *Am J Clin Dermatol* 2002; 3: 427–433
- 16 Allegaert K, Vanhaesebrouck S, Kulo A et al. Prospective assessment of short-term propylene glycol tolerance in neonates. *Arch Dis Child* 2010; 95: 1054–1058
- 17 Leitlinie der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), Staphylokokken-Infektionen der Haut und Schleimhäute. Frankfurt: 2003; Überarbeitung 4/2011, Federführung des Autorengremiums: Schöfer H.
- 18 Höger PH. Topical antibiotics and antiseptics. Agents, spectrum and adverse effects. *Hautarzt* 1998; 49: 331–347
- 19 Maihol C, Lauwers-Cances V, Rancè F et al. Prevalence and risk factors for allergic contact dermatitis to topical treatment in atopic dermatitis: a study in 641 children. *Allergy* 2009; 64: 804–806
- 20 Krauthaim A, Gollnick H. Transdermal penetration of topical drugs used in treatment of acne. *Clin Pharmacokinet* 2003; 42: 1287–1304
- 21 Werfel S, Boeck K, Abeck D et al. Besonderheiten der topischen Behandlung im Kindesalter. *Hautarzt* 1998; 49: 170–175
- 22 Weiss JF, Lever WF. Percutaneous salicylic acid intoxication in psoriasis. *Arch Dermatol* 1964; 90: 614–619
- 23 Hepburn D, Yohn JJ, Weston WL. Topical steroid treatment in infants, children and adolescents. *Adv Derm* 1994; 9: 225–255
- 24 Vogel M, Brockow K, Abeck D. *Pädiatrische Dermatotherapie*. *Hautarzt* 2003; 54: 10–13
- 25 Leitlinie der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG). *Topische Dermatotherapie mit Glukokortikoiden-Therapeutischer Index*. Münster: Erstellungsdatum ?, Überarbeitung 1/2009. Federführung des Autorengremiums: Luger T.
- 26 Hengge UR, Ruzicka T, Schwartz RA et al. Adverse effects of topical glucocorticosteroids. *J Am Acad Dermatol* 2006; 54: 1–15
- 27 Korting HC, Kerscher MJ, Schäfer-Korting M. Topical glucocorticoids with improved benefit/risk ratio: do they exist? *J Am Acad Dermatol* 1992; 27: 87–92
- 28 Breuer K, Werfel T, Kapp A. Safety and efficacy of topical calcineurin inhibitors in the treatment of childhood atopic dermatitis. *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 65–77
- 29 Orlow SJ. Topical calcineurin inhibitors in pediatric atopic dermatitis: a critical analysis of current issues. *Paediatr Drugs* 2007; 9: 289–299