

# Herpes-zoster-Infektionen

Akutbehandlung, Schmerztherapie bei Post-Zoster-Neuralgie und Impfung

## Herpes Zoster Infections

Acute Treatment and Pain Management in Post-Zoster Neuralgia, and Vaccination

Linda Sanftenberg, Jörg Schelling

### Hintergrund

Herpes zoster (HZ) ist eine sehr häufige Erkrankung, welche besonders Patienten ab 60 Jahren und Immungeschwächte betrifft. Neben Schmerzen kann es zu einer starken Beeinträchtigung der Lebensqualität und chronischen Verläufen kommen.

### Suchmethodik

Selektive Literaturrecherche unter Verwendung des Textworts („textword“) „herpes zoster infection“ in den Datenbanken Pubmed und Google Scholar. Die Suche wurde dabei auf deutsch- oder englischsprachige Artikel beschränkt.

### Wichtigste Botschaften

HZ stellt eine Reaktivierung einer bereits in der Vergangenheit erfolgten Varizella-zoster-Virusinfektion dar. Das Krankheitsbild ist zumeist von schmerzhaften Bläschen am Kopf oder Rumpf gekennzeichnet, wobei häufig schwere Verläufe oder eine Chronifizierung der Schmerzen auftreten können. Die Erkrankung ist in der Regel selbstlimitierend, in schweren oder länger anhaltenden Fällen kann eine antivirale Behandlung erfolgen. Bei der Schmerztherapie können neben einer topischen Behandlung auch Antidepressiva, Antiepileptika oder ein multimodales Konzept hilfreich sein. Eine Impfprophylaxe ist oftmals sinnvoll und wird seit Dezember 2018 von der Ständigen Impfkommission (STIKO) in Form eines Subunit-(Tot)Impfstoffs (Shingrix®) empfohlen. Die Impfung ist sicher und effektiv; lokale Reaktionen, aber auch systemische Nebenwirkungen sind relativ häufig. Für einen Schutz von ca. 90 % müssen zwei Impfdosen im Abstand von 2–6 Monaten gegeben werden. Die Verabreichung kann problemlos z.B. mit einer Influenzaimpfung erfolgen.

### Schlussfolgerungen

Da viele Immungeschwächte und/oder ältere Patienten von teils schweren Verläufen von HZ betroffen sind, sollten Patienten von ihrem Hausarzt zeitnah über die gültige offizielle Impfempfehlung der Ständigen Impfkommission (STIKO) zur Verabreichung des Subunit-Impfstoffs aufgeklärt werden.

### Schlüsselwörter

Herpes zoster; Gürtelrose; Akuttherapie, Impfschutz; Post-Zoster-Neuralgie

### Summary

Herpes zoster (HZ) is a very common disease, which particularly affects elderly (over 60 years) and immunocompromised patients. In addition to a variety of painful effects, it can lead to a profound impairment of quality of life and to a chronic course.

### Search methods

Selective literature search using the term “herpes zoster infection” in databases Pubmed and Google Scholar. The search was limited to articles in English or German.

### Key messages

HZ is as a reactivation of a past varicella zoster virus infection and is usually characterized by painful blisters on the head or trunk. Severe courses or chronification of pain might occur. The disease is usually self-limiting; severe or prolonged cases are treated with antiviral medication. The associated pain management should include topical treatments; antidepressants, antiepileptics or a multimodal concept might also be necessary. Vaccine prophylaxis can be useful and has been officially recommended by the German Standing Committee on Vaccination (STIKO) in December 2018 for a subunit vaccine (Shingrix®). The vaccine is very safe and effective, but reactions at the site of injection, and some systemic adverse drug reactions are relatively common. According to available data the vaccine can prevent up to 90 % of HZ and post-zoster neuralgia and must be administered twice at 0 and 2–6 months. Coadministration with e.g. influenza vaccine is possible.

### Conclusions

Since many immunocompromised and/or elderly patients are affected by severe cases of HZ, patients should be informed by their family physician about applicable recommendations for the subunit vaccine.

### Keywords

Herpes zoster; shingles; acute therapy; vaccination; post-zoster neuralgia

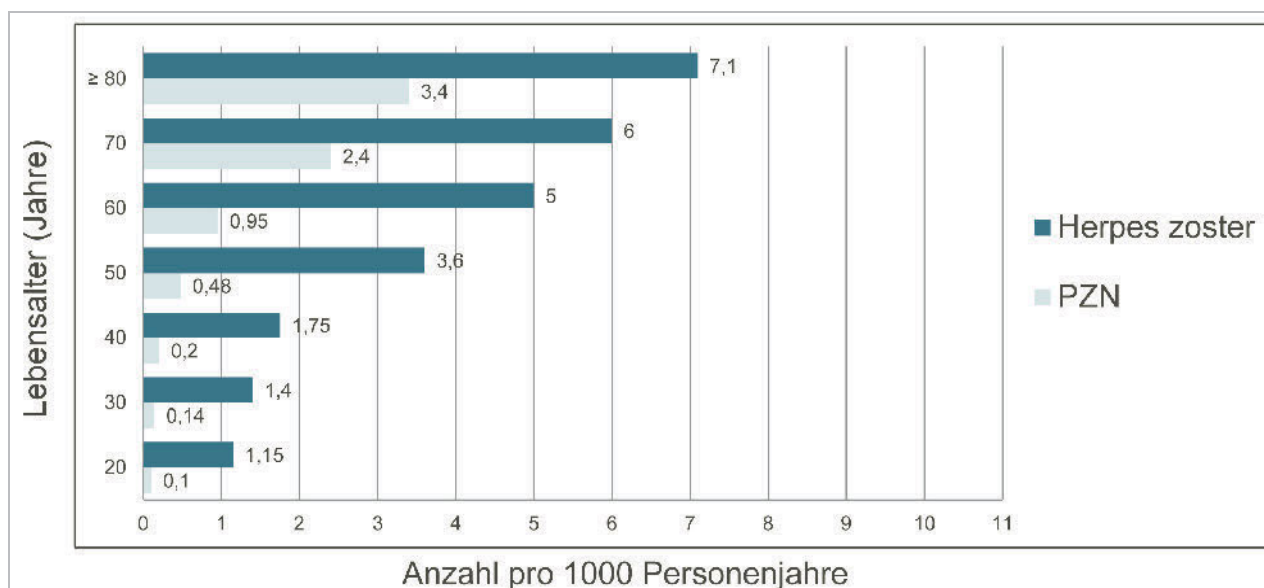


Abbildung 1 Inzidenz von Herpes zoster und Post-Zoster-Neuralgie (PZN; modifiziert nach [4])

## Hintergrund

Herpes zoster (HZ) wird wie Windpocken durch das Varizella-zoster-Virus verursacht. Dabei stellt HZ im Gegensatz zu den Varizellen keine exogene Neuinfektion dar, sondern bildet sich als endogenes Rezidiv bei Individuen mit einer früheren Varizella-zoster-Virusinfektion aus. Der in den Spinal- bzw. Hirnnervenganglien des Organismus persistierende Erreger führt bei einer Reaktivierung zum HZ. Vorwiegend tritt er bei immungeschwächten bzw. älteren Personen auf, wird aber auch spontan bei Immunkompetenten und jüngeren Erwachsenen sowie bei Kindern und Jugendlichen beobachtet [1]. Prinzipiell kann jeder, der an Varizellen erkrankt war oder eine entsprechende Lebendimpfung erhalten hat, auch an HZ erkranken. Geimpfte Kinder erkranken jedoch 3- bis 12-mal seltener [2, 3]. Die Erkrankung bei Geimpften tendiert zu einem klinisch milderen Verlauf. Außerdem ist das Exanthem häufig in anatomischer Nähe zur früheren Impfinjektionsstelle zu finden.

In Deutschland erkranken nach Untersuchungen des Robert Koch-Instituts auf der Basis von Daten der gesetzlichen Krankenversicherungen jährlich mehr als 300.000 Versicherte an HZ. Die Erkrankungsrate liegt im Alter von 50 Jahren bei ca. 6 pro 1000 Personen und steigt bis

zum Alter von 90 Jahren auf 13 Fälle pro 1000 Personen an [4]. Man kann also davon ausgehen, dass jeder Zweite, der das 85. Lebensjahr erreicht, einmal während seiner Lebensspanne an einem Herpes zoster erkrankt.

## Suchmethodik

Pragmatische Literaturrecherche unter Verwendung des Suchwortes „herpes zoster infection“ in den Datenbanken Pubmed und Google Scholar. Die Suche wurde dabei auf deutsch- oder englischsprachige Artikel beschränkt. Eine zeitliche Einschränkung bezüglich des Publikationsdatums erfolgte nicht. Der letzte Suchtag war der 20.02.2019.

## Antworten auf häufige Fragen

### 1. Wie sieht das typische Erscheinungsbild einer Herpes-zoster-Erkrankung aus?

Typisch für den HZ ist zunächst ein brennender Schmerz, gefolgt von einer halbseitigen, segmentalen Ausbreitung von Bläschen innerhalb eines Dermatoms, am häufigsten an Rumpf, Brustkorb und Kopf [4]. Die Dermatome von T3 bis L3 sind am häufigsten betroffen [1]. Zumeist werden hierbei sensorische Neuronen angesprochen, in nur 5–15 % der Fälle handelt es sich um motorische Neuronen [5]. Die Bläschen tre-

ten dabei zumeist geclustert an mehreren Stellen auf, häufig entlang der Verzweigungen des betroffenen Nerven [6].

Der Schmerz oder eine taktile Empfindlichkeit tritt meist 2–3 Tage vor einem erkennbaren Ausschlag auf. Die Schmerzintensität ist dabei sehr variabel und kann den Schlaf und die allgemeine Lebensqualität stark beeinträchtigen. Zu Beginn zeigt sich der Ausschlag als makulopapulöses Erythem, welches innerhalb von 1–2 Tagen Bläschen ausbildet. In den nachfolgenden 3–5 Tagen kommt es zur Ulzeration und Krustenbildung. Die Heilung tritt in den nachfolgenden 2–4 Wochen ein und führt häufig zu bleibenden Narben und Pigmentierungen im betroffenen Hautareal. Etwa 20 % der Patienten berichten zudem systemische Symptome wie Fieber, Kopfschmerz, Unwohlsein oder Müdigkeit. In seltenen Fällen kann der Schmerz auch ohne Hautausschlag auftreten („zoster sine herpete“) [5].

Herpes zoster kann zumeist als Blickdiagnose gestellt werden. Bestätigende diagnostische Tests (z.B. *polymerase chain reaction*) können nötig werden, um die Unterscheidung zu einer Infektion mit Herpes simplex labialis oder Herpes simplex genitalis zu ermöglichen. Im Frühstadium der Erkrankung sollte ebenso an ein Kontaktekzem sowie an die Mög-

Kategorie	Indikation
Standard	Personen $\geq$ 60 Jahre
Indikation	Personen $\geq$ 50 Jahre mit erhöhten gesundheitlichen Gefährdungen für das Auftreten eines Herpes zoster infolge einer Grundkrankheit, wie z.B.:
	– Angeborene bzw. erworbene Immundefizienz bzw. Immunsuppression
	– HIV-Infektion
	– Rheumatoide Arthritis
	– Systematischer Lupus erythematoses
	– Chronische entzündliche Darmerkrankungen
	– Chronisch obstruktive Lungenerkrankung oder Asthma bronchiale
	– Chronische Niereninsuffizienz
	– Diabetes mellitus

**Tabelle 1** Aktuelle Herpes-zoster-Impfempfehlung (modifiziert nach [12])

lichkeit einer Trigeminusneuralgie gedacht werden.

## 2. Welche Komplikationen können auftreten?

Die Krankheit tritt in allen Altersgruppen auf. Bei Kindern verläuft die Erkrankung im Allgemeinen harmlos, bei Erwachsenen können erhebliche Schmerzen durch eine akute Neuritis auftreten. Nach Abheilen des HZs kann eine Post-Zoster-Neuralgie über lange Zeit Schmerzen bereiten, die in Einzelfällen sogar lebenslang anhalten. In Abhängigkeit von der Definition der Post-Zoster-Neuralgie (Anzahl der Tage anhaltenden Schmerzes nach Ausbruch des Hautausschlags) wird ein Risiko von 5–32 % für diese Komplikation angenommen. Dabei steigt das Risiko mit zunehmendem Alter. Besonders Patienten über 70 Jahre sind stark gefährdet [4] (Abb. 1).

Bei Befall des Nervus trigeminus kann es zum Zoster ophthalmicus kommen. Diese Form der Infektion kann ohne adäquate Behandlung eine Konjunktivitis, Keratitis, corneale Ulzeration, Iridozyklitis, Glaukome oder Blindheit beim Betroffenen verursachen [7, 8]. Beim Zoster oticus zeigen sich bei einem fieberhaften Infekt Bläschen im Bereich des äußeren Gehörgangs und der Ohrmuschel. Zusätzlich werden eine Neuritis des Nervus facialis mit Facialisparesie sowie eine Neuritis im Bereich des Innenohres mit Verschlechterung des Hörvermögens

bis hin zur Taubheit beobachtet. Eine Neuritis des Vestibularorgans mit Schwindel und Nystagmus ist ebenfalls möglich. In jeweils 1–2 % der Fälle können andere Komplikationen wie bakterielle Superinfektionen, periphere Nervenlähmungen, sensorischer Verlust oder eine Zosterenzephalitis auftreten [9]. Bei



**Dr. rer. nat. Linda Sanftenberg ...**  
 ... ist seit 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Allgemeinmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt dabei auf Themen der Prävention, Gesundheitsförderung und Impfen.

Immundefizienz kann es zum disseminierten Herpes zoster kommen, der nicht mehr segmental begrenzt ist, an multiplen Stellen auftreten und sekundär hämatogen generalisieren kann. Die genannten Komplikationen können lebensbedrohlich sein, sodass betroffene Patienten möglichst früh interdisziplinär

oder stationär behandelt werden sollten [5].

## 3. Ist Herpes zoster ansteckend?

Bei HZ besteht, im Gegensatz zur Primärinfektion mit dem Varizella-zoster-Virus, nur eine geringe Kontagiosität, da lediglich die virushaltige Bläschenflüssigkeit infektiös ist. Durch Abdecken der Hautläsionen kann bei einem HZ die Ansteckungsfähigkeit deutlich reduziert werden [1]. Dennoch sollte der Kontakt mit ungeimpften Schwangeren vermieden werden.

## 4. Wann sollten virenhemmende Medikamente eingesetzt werden?

Herpes zoster ist in der Regel selbstlimitierend, eine antivirale Therapie sollte aber besonders bei Komplikationen, schweren Krankheitsverläufen und bei Patienten über 50 Jahren in Erwägung gezogen werden. Bei immunkompetenten Patienten ist neben der sorgfältigen Hautpflege eine orale antivirale Therapie, z.B. mit Aciclovir (800 mg 5-mal täglich für 7 Tage, Packungen mit 35 Tabletten sind verfügbar), indiziert. Bei Befall der Augen sollte die Therapiedauer auf 10 Tage verlängert werden. Die Behandlung ist in den ersten 48–72 Stunden nach Auftreten der Bläschen am effektivsten. Trotz fehlender Evidenz gibt es bei Auftreten von neuen Bläschen bei Zoster oticus/ophthalmicus oder bei Immunsuppression Empfehlungen zur antiviralen Thera-

pie auch noch nach 72 Stunden [10]. Als lokale Maßnahmen können austrocknende Salben, Lotio alba oder synthetische Gerbstoffe empfohlen werden. Dadurch werden die Heilung der Läsionen und das Sistieren des mit HZ assoziierten Schmerzes beschleunigt.

Eine parenterale Gabe von Aciclovir ist angezeigt bei Immungeschwächten mit Windpocken oder für die Behandlung von Komplikationen, wie z.B. der Varizellenpneumonie oder des Zoster ophthalmicus/oticus. Die Therapie bei immunsupprimierten erwachsenen Patienten sowie des Zoster ophthalmicus ist auch mit der oralen Gabe von Famciclovir möglich [1, 5].

### 5. Welche Schmerztherapie sollte verabreicht werden?

Bei der Schmerztherapie muss zwischen dem akuten Krankheitsverlauf und der Post-Zoster-Neuralgie als Folgeerscheinung unterschieden werden. In der akuten Krankheitsepisode können Lidocain-Pflaster oder Capsaicin-Hochdosis-Pflaster gut als lokale Maßnahmen eingesetzt werden. Um einer Post-Zoster-Neuralgie vorzubeugen, sollte neben der antiviralen Therapie auch konsequent mit Analgetika gearbeitet werden. Hier eignen sich zu Beginn nichtsteroidale Antirheumatika oder auch Metamizol, gegebenenfalls sind diese bei anhaltenden Schmerzen durch zentral wirkende Analgetika wie Tilidin oder Tramadol zu ergänzen. In einem nächsten Schritt können auch Opioide wie Oxycodon erforderlich werden.

Zur Behandlung der Post-Zoster-Neuralgie eignen sich Antikonvulsiva (z.B. Gabapentin oder Pregabalin), Antidepressiva (z.B. Amitriptylin) oder Opioide bei sehr starken anhaltenden Schmerzen (z.B. Oxycodon p.o., Morphin p.o./i.v.). Bei ausbleibendem Erfolg unter Monotherapie ist eine Kombination aus zwei bis drei Wirkstoffen sinnvoll [1, 11, 12].

Im Allgemeinen sollten die Patienten über eine mögliche Chronifizierung der Schmerzen aufgeklärt werden. Bei persistierenden Schmerzen sollte ein multimodales Therapiekonzept unter Koordination des Hausarztes angewandt werden. Nicht empfohlen werden Coffein, Benzodiazepine

oder Muskelrelaxanzien aufgrund des hohen Abhängigkeitspotenzials.

### 6. Wie lauten die aktuellen Impfpfehlungen?

Seit Dezember 2018 empfiehlt das Robert Koch-Institut in Deutschland allen Personen ab 60 Jahren die Herpes-zoster-Schutzimpfung mit einem sogenannten Subunit-Impfstoff (Totimpfstoff mit Wirkstoffverstärker) als Standardimpfung. Personen mit einer schweren Grundkrankheit oder Immunschwäche empfiehlt die Kommission die Impfung bereits ab einem Alter von 50 Jahren (Indikationsimpfung). Am 06.03.2019 wurde die Impfpfehlung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss zur Pflichtleistung der gesetzlichen Krankenversicherung (Tab. 1).

Die Impfserie für den Totimpfstoff besteht aus zwei Dosen, die intramuskulär im Abstand von mindestens zwei bis maximal sechs Monaten verabreicht werden. Der Abstand von sechs Monaten sollte nicht überschritten werden, da nach Datenlage die Boosterung in diesem Intervall am effektivsten erscheint [13]. Die Wirksamkeit zum Schutz vor Herpes zoster beträgt ab dem Alter von 50 Jahren 92 % und zum Schutz vor Post-Zoster-Neuralgie 82 %. Der Schutz vor HZ nimmt mit zunehmendem Alter leicht ab, er beträgt bei den über 70-Jährigen noch circa 90 % [14].

### 7. Was ist der Unterschied zwischen Zostavax® und Shingrix®?

In Deutschland sind zwei Impfstoffe gegen Herpes zoster für Personen ab 50 Jahren zugelassen, seit 2013 ein Lebendimpfstoff (Zostavax®) und seit 2018 ein Totimpfstoff (Shingrix®).

Zostavax® wurde von der STIKO (Ständige Impfkommission) als nicht kosteneffektiv eingeschätzt, sodass von einer Empfehlung in Deutschland Abstand genommen wurde [4].

Der Totimpfstoff Shingrix® ist ein Subunit-Impfstoff, welcher die Immunreaktion durch ein rekombinantes Oberflächenprotein (Glykoprotein E des Varizella-zoster-Virus) bewirkt. Zur Verstärkung der CD4 T-Zell-Immunantwort wird dem Impfstoff das Adjuvans AS01B (Saponin + Lipid)

zugefügt. Das Risiko einer HZ-Infektion wird damit um 97 % verringert (bei einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 3,2 Jahren) [15, 16].

Anders als bei Zostavax® ist die Effektivität für Shingrix® auch bei Patienten über 70 Jahren als sehr gut einzuschätzen. Der Impfschutz hält mindestens vier Jahre lang an, wobei noch keine verlässlichen Aussagen zum Langzeitschutz gemacht werden können [17]. Die Impfung mit dem Totimpfstoff ist für alle Patientengruppen sicher. In den Zulassungsstudien gab es kein Signal für schwere Nebenwirkungen. Allerdings ist der Totimpfstoff sehr reaktogen. Lokalreaktionen (Schmerzen an der Injektionsstelle, Rötung und Schwellung) sowie systemische Reaktionen wie Fieber, Müdigkeit, Myalgie und Kopfschmerzen treten etwa bei jeder zehnten geimpften Person auf. Ob die Immunisierung im Einzelfall also durchgeführt werden sollte, muss im Sinne der partizipativen Entscheidungsfindung abgewogen werden. Shingrix® kann auch bei Patienten verabreicht werden, die zuvor mit Zostavax® geimpft wurden und kann zeitgleich mit der Influenzaimpfung gegeben werden [18, 19].

### Schlussfolgerungen

Herpes zoster ist eine sehr häufige Erkrankung, welche besonders Personen ab 60 Jahren mit teils schweren Komplikationen betrifft. Seit Dezember 2018 empfiehlt die STIKO die Impfung mit dem Totimpfstoff für alle Personen ab 60 Jahre bzw. für Personen mit einer Immunschwäche oder bestimmten Grundkrankheiten bereits ab dem 50. Lebensjahr. Am 06.03.2019 wurde die Impfpfehlung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss in die Schutzimpfungsrichtlinie mitaufgenommen, sodass die Impfung nun zu den Pflichtleistungen der gesetzlichen Krankenkassen gehört. Private Krankenversicherungen sind bereits seit der STIKO-Empfehlung leistungs verpflichtet. Daher sollte jeder Arzt-Patient-Kontakt genutzt werden, um entsprechende Patienten auf diese Möglichkeit der Prophylaxe hinzuweisen.

**Interessenkonflikte**

LS gibt an, Honorare der Gesellschaft zur Förderung der Impfmedizin (GZIM), des Deutschen Hausärzterverbandes und der RG Gesellschaft für Information und Organisation mbH erhalten zu haben. JS gibt an, Mitglied im Advisory Board Impfstoffe für Pfizer, GSK, Sanofi und MSD zu sein; Expertenaussagen bei Pressekonferenzen bzw. Expertentreffen für Pfizer, GSK und Sanofi getätigt zu haben; und Honorare für Impfvorträge bzw. Qualitätszirkel von Pfizer, GSK und MSD sowie Reisemittel von Pfizer zum ECCMID Kongress 2015 erhalten zu haben.

**Literatur**

1. Robert Koch-Institut. Windpocken (Varizellen), Gürtelrose (Herpes zoster) 2018. [www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Varizellen.html](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Varizellen.html) (letzter Zugriff am 12.03.2019)
2. Civen R, Chaves SS, Jumaan A, et al. The incidence and clinical characteristics of herpes zoster among children and adolescents after implementation of varicella vaccination. *Pediatr Infect Dis J* 2009; 28: 954–959
3. Weinmann S, Chun C, Schmid DS, et al. Incidence and clinical characteristics of herpes zoster among children in the varicella vaccine era, 2005–2009. *J Infect Dis* 2013; 208: 1859–1868
4. Robert Koch-Institut. Modellierung von epidemiologischen und gesundheitsökonomischen Effekten von Impfungen zur Prävention von Herpes zoster. [www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Forschungsprojekte/Herpes-Zoster-Impfung/HZ\\_inhalt.html](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Forschungsprojekte/Herpes-Zoster-Impfung/HZ_inhalt.html) (letzter Zugriff am 12.03.2019)
5. Le P, Rothberg M. Herpes zoster infection. *BMJ* 2019; 364: k5095
6. Wahn M. Dermatologie. In: Gesenhues S, Gesenhues A, Weltermann B (Hrsg.). *Praxisleitfaden Allgemeinmedizin*, 8. Aufl. München: Elsevier, 2017; 1397
7. Opstelten W, Zaai MJ. Managing ophthalmic herpes zoster in primary care. *BMJ* 2005; 331: 147–151
8. Shaikh S, Ta CN. Evaluation and management of herpes zoster ophthalmicus. *Am Fam Physician* 2002; 66: 1723–1730
9. Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *N Engl J Med* 2005; 352: 2271–2284
10. Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Infektiologie. Zoster und Zosterschmerzen 2010. [http://s607f92784c78942f.jimcontent.com/download/version/1409491689/module/9598327697/name/013-0231\\_S1\\_Zoster\\_Zosterschmerz\\_01.pdf](http://s607f92784c78942f.jimcontent.com/download/version/1409491689/module/9598327697/name/013-0231_S1_Zoster_Zosterschmerz_01.pdf) (letzter Zugriff am 03.05.2019)
11. Wolff RF, Bala MM, Westwood M, Kessels AG, Kleijnen J. 5% lidocaine-medicated plaster vs. other relevant interventions and placebo for postherpetic neuralgia (PHN): a systematic review. *Acta Neurol Scand* 2011; 123: 295–309
12. Fobbe G, Heßbrügge M. Schmerztherapie In: Gesenhues S, Gesenhues A, Weltermann B (Hrsg.). *Praxisleitfaden Allgemeinmedizin*, 8. Aufl. München: Elsevier, 2017: 1441–58
13. Robert Koch-Institut. Ständige Impfkommission empfiehlt Impfung gegen Gürtelrose. [www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/14\\_2018.html](http://www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/14_2018.html) (letzter Zugriff am 12.03.2019)
14. Chlibek R, Smetana J, Pauksens K, et al. Safety and immunogenicity of three different formulations of an adjuvanted varicella-zoster virus subunit candidate vaccine in older adults: a phase II, randomized, controlled study. *Vaccine* 2014; 32: 1745–1753
15. Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, et al. Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New Engl J Med* 2015; 372: 2087–2096
16. Tricco AC, Zarin W, Cardoso R, et al. Efficacy, effectiveness, and safety of herpes zoster vaccines in adults aged 50 and older: systematic review and network meta-analysis. *BMJ* 2018; 363: k4029
17. Cunningham AL, Lal H, Kovac M, et al. Efficacy of the herpes zoster subunit vaccine in adults 70 years of age or older. *New Engl J Med* 2016; 375: 1019–1032
18. Schwarz TF, Aggarwal N, Moeckesch B, et al. Immunogenicity and safety of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine coadministered with seasonal influenza vaccine in adults aged 50 years or older. *J Infect Dis* 2017; 216: 1352–1361
19. Shimabukuro TT. Notes from the field: Vaccine administration errors involving recombinant zoster vaccine – United States, 2017–2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018; 67: 585–586

**Korrespondenzadresse**

Dr. rer. nat. Linda Sanftenberg  
Institut für Allgemeinmedizin  
Ludwig-Maximilians-Universität  
München  
Pettenkoflerstraße 10, 80336 München  
[linda.sanftenberg@med.uni-muenchen.de](mailto:linda.sanftenberg@med.uni-muenchen.de)

**DEGAM im Netz**

[www.degam.de](http://www.degam.de)  
[www.degam-leitlinien.de](http://www.degam-leitlinien.de)  
[www.degam-patienteninfo.de](http://www.degam-patienteninfo.de)  
[www.tag-der-allgemeinmedizin.de](http://www.tag-der-allgemeinmedizin.de)  
[www.degam-kongress.de](http://www.degam-kongress.de)  
[www.online-zfa.de](http://www.online-zfa.de)  
[www.degam-famulaturboerse.de](http://www.degam-famulaturboerse.de)