

Influenza

Tom Schaberg*

Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg (Wümme), Zentrums für Pneumologie, Rotenburg (Wümme), Deutschland

1 Definition

Die Influenza ist eine durch Influenzaviren bedingte Erkrankung, die umgangssprachlich auch als „Grippe“ bezeichnet wird. Influenzaviren sind Mitglieder der Orthomyxoviren-Familie. Man unterscheidet die Influenzaviren A, B und C. Influenza-A-Viren haben ihr Reservoir im Menschen und in vielen Tieren (vor allem Wasservogel und Schweine, aber auch andere Tiere). Influenza-B-Viren zirkulieren ausschließlich beim Menschen. Influenza-C-Viren spielen als Erreger beim Menschen keine relevante Rolle. Die Virusoberfläche von Influenza-A- und -B-Viren sind durch die Oberflächenproteine Hämagglutinin und Neuraminidase charakterisiert, die eine hohe Affinität zu Glykoproteinen und Mukopolysacchariden humaner Schleimhautzellen aufweisen. Das Genom von Influenza-A- und -B-Viren besteht aus acht Segmenten einsträngiger RNA, die neben dem Hämagglutinin und der Neuraminidase noch für die Matrixproteine (Influenza A: M1 und M2; Influenza B: NB), das Nukleoprotein (NP), drei Polymeraseproteine (PB1, PB2 und PA) und zwei Nichtstrukturproteine (NS1 und NS2) kodieren (Schweiger 2009).

2 Pathophysiologie

2.1 Übertragung

Influenzaviren werden in der Regel als Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch oder von Tier zu Mensch übertragen. Eine indirekte Übertragung durch kontaminierte Oberflächen ist möglich. Bei Vogelgrippeviren ist auch eine Übertragung durch Kontakt mit geschlachteten oder verendeten Vögeln beschrieben.

Nach der Inhalation binden Influenzaviren an sialinsäurehaltigen Strukturen von Flimmerepithelien oder Becherzellen im Tracheobronchialtrakt. Je nach Pathogenität bzw. Virulenz des Virus ist auch eine Bindung an pulmonale Epithelzellen möglich. Insbesondere pandemische Viren und humanpathogene Vogelgrippeviren zeigen ein solches Bindungsverhalten. Da sich bei Kleinkindern vermehrt spezifische Bindungszielstrukturen auch in der Lunge finden, ist diese Altersgruppe bei jeder Influenzainfektion durch eine direkte pulmonale Beteiligung gefährdet. Influenzaviren verursachen eine lytische Infektion, die nach der intrazellulären Replikation beim Ausschleusen der Viren mit dem Tod der betroffenen Zelle endet (Schweiger 2009).

2.2 Infektiosität

Erwachsene entwickeln 24 Stunden vor dem Einsetzen der Symptome eine Virusausscheidung, sodass Infektiosität besteht. Kindern hingegen können bereits einige Tage vor dem Krankheitsbeginn infektiös sein. Die Virusausscheidung endet bei gesunden Erwachsenen innerhalb einer Woche, bei Kindern kann die Virusausscheidung aber bis zu 10–14 Tage anhalten. Schwergradig immunsupprimierte Patienten können Influenzaviren über Wochen bis zu Monaten ausscheiden.

*Email: schaberg@diako-online.de

Nur ein Teil der infizierten Personen erkrankt jedoch manifest. Die Ursache hierfür liegt in der individuellen Suszeptibilität der Personen, der vorhandenen Immunität und der Virulenz des spezifischen Virus. Das Verhältnis zwischen Infektion und manifester Erkrankung ist virusspezifisch und hoch variabel. Die Rolle von nicht erkrankten, längerfristig jedoch Viren ausscheidenden Personen („Super-Spreader“) ist unklar.

3 Epidemiologie

3.1 Saisonale Influenza

Es ist zwischen saisonalen und pandemischen Influenzaviren zu unterscheiden. Saisonale Influenzaviren verursachen Erkrankungen (Grippewellen) vornehmlich im Winterhalbjahr (Nordhalbkugel: Oktober bis April, Südhalbkugel: Mai bis September), während pandemische Viren zu jeder Jahreszeit auftreten können. Das Reservoir der saisonalen Influenzaviren liegt vermutlich in China, den Philippinen und Thailand (40. Grad nördlicher Breite und 40. Grad südlicher Breite), da in dieser Region ganzjährig Influenzaerkrankungen registriert werden. Als natürliches Reservoir in diesen Regionen gelten Wasservögel, vor allem Enten. Die Saisonalität der Infektionen in der übrigen Welt erklärt sich vor allem durch die Tenazität der Viren, die bei kühlen Temperaturen widerstandsfähiger sind, und das Kontaktverhalten der Menschen im Winterhalbjahr (längerer Aufenthalt in geschlossenen Räumlichkeiten). Grippewellen beginnen in der Regel bei Kindern, da diese durch ihr Kontaktverhalten (Schule, Kindergarten), ihre geringere Grundimmunität und ihre höhere Virusausscheidung während der Erkrankung besonders prädisponiert sind.

Saisonale Influenzaviren unterliegen einem Antigendrift, der durch Punktmutationen zu Veränderungen der antigenen Eigenschaften der Viren führt. Dieser Antigendrift ist für die nur partielle Immunität nach einer Influenzainfektion verantwortlich und ermöglicht es den Viren, je nach Ausmaß jährlich neue leichtere bis schwere Epidemien zu verursachen. Der Antigendrift ist auch Ursache der jährlich variierenden Zusammensetzung der Antigene in den Influenzavakzinen (Abschn. [Internetadressen](#)).

3.2 Pandemische Influenza

Unter einem Antigen shift wird hingegen eine fundamentale Veränderung der antigenen Eigenschaften verstanden, sodass große Teile der Population gegenüber diesen Viren immunologisch naiv sind. Ursache eines Antigen shifts ist das Reassortment verschiedener Viren, die gleichzeitig zu einer Infektion der Zellen geführt haben. Hierbei spielen neben den humanen Influenzaviren insbesondere Schweineinfluenzaviren und aviäre Influenzaviren eine Rolle. Das Reassortment kann dabei im Menschen, im Schwein oder im Vogel stattfinden. Reassortmentviren können je nach ihrer Virulenz und Infektiosität schwere Influenzaepidemien oder -pandemien auslösen. Pandemien entstehen, wenn ein Virus zirkuliert, gegen das weltweit die Mehrheit der Weltbevölkerung nicht immun ist. Dabei kann die Krankheitsschwere einer Pandemie in hohem Maße unterschiedlich sein. So verursachte die Spanische Grippe 1918–1920 weltweit zwischen 27 und 50 Millionen Todesfälle, wohingegen das pandemische Influenza-A-Virus H1/N1pd_{2009/2010} weltweit zwar eine erhebliche Morbidität, jedoch nur eine geringe Letalität verursacht hat. Typisch für ein pandemisches Virus traten allerdings 80 % der Todesfälle 2009/2010 bei Personen <65 Jahren auf, wohingegen bei der saisonalen Grippe die bei weitem größte Zahl der Todesfälle bei Personen >65 Jahren gesehen wird (Haas 2009).

Tab. 1 Häufigkeit der Symptome bei Influenza-Patienten. (Modifiziert nach Schaberg 2009)

Symptom	Patienten mit laborbestätigter Influenzainfektion (%)
Myalgie	94
Allgemeines Krankheitsgefühl/Schwäche	94
Husten	93
Appetitlosigkeit	92
Rhinitis	91
Kopfschmerzen	91
Halsschmerzen	84
Fieber >37,8 °C	68

3.3 Epidemiologie in Deutschland

Zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland liegen Schätzungen auf der Basis der Surveillanceuntersuchungen der Arbeitsgemeinschaft Influenza am Robert Koch-Institut vor, die im jährlichen Mittel von zwischen drei und vier Millionen influenzabedingten Arztkontakten und von 17.000 influenzabedingten Hospitalisierungen berichten. Dabei zeigen sich große jährliche Schwankungen. Über die Gesamtzahl der Erkrankten pro Jahr und die Anzahl der Todesfälle liegen keine Daten vor.

Aktuelle Daten zur epidemiologischen Situation können hier erfragt werden:

- Deutschland (Arbeitsgemeinschaft Influenza am Robert Koch-Institut [AGI]): <http://influenza.rki.de/Arbeitsgemeinschaft.aspx>
- Europa (European Influenza Surveillance Network [EISN] am European Centre for Disease Prevention and Control [ECDC]): <http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EISN/Pages/index.aspx>
- USA (FluView – Centre for Disease Control and Prevention (CDC)): <http://www.cdc.gov/flu/weekly>

4 Klinik der Influenza

Die Inkubationszeit liegt in der Regel bei ein bis zwei Tagen (selten und vor allem bei Kindern bei bis zu vier Tagen).

Die Krankheit beginnt abrupt mit hohem Fieber, Schüttelfrost, einer ausgeprägten Schwäche, Kopfschmerzen und Myalgien im Rücken- und Schultergürtel. Influenza-A-Infektionen verlaufen häufiger schwerer als Influenza-B-Infektionen. Entscheidend für die Krankheitsschwere ist aber die Virulenz des aktuell zirkulierenden Virusstammes.

Nach dem Fieberanstieg entwickeln sich häufig ein nicht produktiver Husten, eine Pharyngitis mit Heiserkeit sowie eine Rhinitis (Tab. 1).

4.1 Untersuchungsbefund

Influenzakeranke haben häufig ein gerötetes Gesicht und gerötete Konjunktiven und Nasenostien sowie eine Pharyngitis. Die zervikalen Lymphknoten können vergrößert sein, sind jedoch indolent. Ein pathologischer Perkussionsbefund wird nur bei sekundären Komplikationen (Pleuraerguss, Empyem) gefunden. Die Auskultation kann eine Verschärfung des Atemgeräusches zeigen. Rasselgeräusche sind ohne Komplikationen nicht zu hören (Schaberg 2009).

4.2 Klinik in besonderen Altersgruppen

Im Kleinkindesalter manifestiert sich die Influenza häufig durch Fieberkrämpfe und eine Otitis media. Bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen treten zusätzlich Übelkeit und Erbrechen auf. Bei älteren Personen finden sich nicht selten Vigilanzstörungen bis zur Verwirrtheit, wohingegen die febrilen Temperaturen niedriger sind (Schaberg 2009).

4.3 Verlauf

Charakteristischerweise ist das Fieber vom Typ einer Kontinua über drei bis vier Tage (in Einzelfällen bis zu acht Tagen). Gemeinsam mit dem Rückgang des Fiebers bildet sich auch die übrige Symptomatik zurück. Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn es nach dem Abklingen des primären Fiebers erneut zu febrilen Temperaturen kommt, weil dies Ausdruck einer komplizierenden Pneumonie sein kann. Vor allem bei älteren Patienten und bei Patienten mit chronischen Erkrankungen kommt es häufig zu einer Verschlechterung chronischer Erkrankungen (z. B. dekompensierte Herzinsuffizienz, Verschlechterung der Nierenfunktion, akute Exazerbation eines Asthmas oder einer COPD).

5 Diagnostik

Die Diagnose einer Influenza kann in einer entsprechenden epidemiologischen Situation (Grippewelle) bei typischer Symptomatik sehr häufig klinisch gestellt werden.

Das diagnostische Basisprogramm nach einer stationären Aufnahme sollte neben Laborroutine bei schwerwiegenden Infektionen die Messung der Sauerstoffsättigung, eine Elektrokardiographie (EKG) und eine Röntgen-Thoraxaufnahme umfassen.

Eine Erregerdiagnostik kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Bei Personen mit hospitalpflichtiger, schwerer Influenza-Erkrankung
- Bei immunsupprimierten Patienten
- Bei Personen mit schwerer unterer Atemwegsinfektion oder Pneumonie
- Bei Personen mit infektiöser Erkrankung und gleichzeitiger Myokarditis, Rhabdomyolyse, Hepatopathie, Enzephalitis oder akuter Niereninsuffizienz
- Bei Schwangeren
- Ggf, zu Beginn einer Ausbruchssituation bei noch unklarer epidemiologischer Lage

Zur Erregerdiagnostik aus Nasenrachenabstrichen, Rachenspülwasser oder bronchialen Sekreten stehen die folgenden Verfahren zur Verfügung (Chartrand et al. 2012; Kumar und Henrickson 2012; Lee und Ison 2012; Rodrigo und Mendez 2012):

- Antigenschnelltest (Enzymimmunoassay): Sensitivität 60–100 % (bei H1N1pd_{2009/2010} < 50 %), Spezifität hoch, empfohlen als Screening zu Beginn einer Ausbruchssituation.
- Immunofluoreszenz: Sensitivität 70–80 %, Spezifität hoch, hohe Anforderungen an das Probenmaterial (zellreiches, zeitnah zu verarbeitendes Material), relativ aufwändig.
- PCR-basierte Nachweisverfahren: hohe Spezifität und Sensitivität, zum Teil automatisiert möglich, im klinischen Alltag der Goldstandard.

Tab. 2 Differenzialdiagnostik zwischen Influenzainfektion und anderen viralen Infektionen des Respirationstraktes. (Modifiziert nach Schaberg 2009)

Symptom	Influenza	Andere virale Infektionen des Respirationstraktes
Akuter Krankheitsbeginn	+++	+
Hohes Fieber	+++	+
Schweres Krankheitsgefühl/Schwäche	+++	+
Kopfschmerzen	+++	+
Myalgien	+++	++
Husten	+++	+++
Halsschmerzen	++	++
Rhinitis	++	++

- Virusanzucht, Charakterisierung der Antigeneigenschaften (Hämagglutinationshemmtest), Genomanalyse, Resistenzanalysen: keine Routinediagnostik, in Referenzlaboratorien für die Surveillance sehr wichtig. Zur Probengewinnung und zum Probentransport siehe http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Influenza.html.
- Antikörpernachweise im Serum: keine klinische Bedeutung, da nur bei Untersuchung im Abstand von zwei bis vier Wochen relevante Ergebnisse erwartet werden können. Nicht empfohlen.

6 Differenzialdiagnose

Die meisten akuten viralen Infektionen des Respirationstraktes, die nicht durch Influenzaviren bedingt sind, beginnen weniger akut (Tab. 2). Auch verlaufen sie nur selten mit hohem Fieber, Kopfschmerzen oder allgemeiner Schwäche. Myalgien, Reizhusten, Pharyngitis und Heiserkeit sind allerdings differenzialdiagnostisch nicht zu verwerten.

7 Therapie der Influenza-Infektion

7.1 Symptomatische Therapie

Antipyretika und Flüssigkeit sind die Basis der symptomatischen Therapie. Abschwellende Nasentropfen reduzieren Sinusitiskomplikationen und bei Kleinkindern die Häufigkeit der Otitis media. Auch milde Antitussiva, z. B. vom Typ des Kodeins, können verschrieben werden. Wegen der Gefahr der Entwicklung eines Reye-Syndroms dürfen Kinder und Jugendliche keine Acetylsalicylsäure erhalten.

7.2 Antivirale Therapie

Für die antivirale Therapie der Influenzavirusinfektion stehen zwei Substanzgruppen zur Verfügung: M2-Ionenkanalinhibitoren und Neuraminidaseinhibitoren (Lehnert 2009; Ison 2011; Alves Galvao et al. 2012; Hsu et al. 2012; Jefferson et al. 2012; Wang et al. 2012).

M2-Inhibitoren: Amantadin und Rimantadin Amantadin und Rimantadin können zur Therapie von Influenza-A-Virusinfektion eingesetzt werden (Influenza-B-Viren sind natürlich resistent). Ein früher Therapiebeginn (innerhalb von 48 Stunden nach dem Beginn der Symptomatik) ist entscheidend. Beide Substanzen verkürzen die Dauer der Symptomatik. Ein eindeutiger Effekt auf die Entwicklung von Komplikationen oder die Letalität ist nicht sicher nachgewiesen.

Tab. 3 Therapiedosis von Oseltamivir bei Niereninsuffizienz

Kreatininclearance	Therapiedosis
≥30 (ml/min)	75 mg zweimal täglich
≥10–30 (ml/min)	75 mg einmal täglich
<10 (ml/min)	Nicht empfohlen
Dialysepatienten	Nicht empfohlen

Dosierungen von Amantadin und Rimantadin:

- Kinder im Alter <9 Jahren 5 mg pro kg Körpergewicht
- Ältere Kinder und Erwachsene einmal täglich 200 mg (bei normaler Nierenfunktion)
- Personen oberhalb des 65. Lebensjahres einmal täglich 100 mg.

Wichtigste unerwünschte Wirkungen: Angstgefühle, Depressionen, Schlaflosigkeit, selten auch Halluzinationen und Krampfanfälle; deutlich höhere Nebenwirkungsraten bei Niereninsuffizienz (Dosisreduktion um 50 % erforderlich).

Resistenzen sind häufig und entwickeln sich rasch. Vor einer Therapie sollte die aktuelle Resistenzlage beim Robert Koch-Institut erfragt werden (Abschn. [Internetadressen](#)).

Neuraminidaseinhibitoren Aktuell sind Zanamivir (per inhalationem) und Oseltamivir (oral) verfügbar. Die Inhibition der Neuraminidase verhindert die Freisetzung der Viren nach der intrazellulären Replikation (Abschn. [Internetadressen](#)). Ein früher Therapiebeginn (innerhalb von 48 Stunden nach dem Beginn der Symptomatik) ist entscheidend. Beide Substanzen verkürzen die Dauer der Symptomatik. Ein eindeutiger Effekt auf die Entwicklung von Komplikationen oder die Letalität ist nicht zweifelsfrei belegt.

Dosierung zur Therapie der Influenzaerkrankung:

- Inhalatives Zanamivir: 20 mg für Kinder ab dem 5. Lebensjahr, Erwachsene und ältere Personen (zweimal täglich 10 mg per inhalationem für 5 Tage).
- Oseltamivir: Erwachsene und Kinder ab dem 13. Lebensjahr 150 mg (zweimal 75 mg). Kinder werden nach dem Körpergewicht dosiert (siehe Gebrauchsinformation). Bei Niereninsuffizienz erfolgt eine Dosisreduktion von Oseltamivir (Tab. 3).

Unerwünschte Wirkungen treten selten auf:

- Zanamivir: bronchiale Obstruktion bei Asthmatikern und COPD-Patienten möglich, präventive Gabe von kurzwirksamen Betamimetika (Salbutamol) empfohlen
- Oseltamivir: 10 % milde gastrointestinale unerwünschte Arzneimittelwirkungen

Resistenzen sind selten, kommen aber bei einigen Virusstämmen vor. Vor einer Therapie sollte die aktuelle Resistenzlage beim Robert Koch-Institut erfragt werden (Abschn. [Internetadressen](#)).

Für sehr schwere Formen der Influenzainfektion steht auch parenterales Zanamivir zur Verfügung (beim Hersteller nachzufragen) (Gaur et al. 2010).

8 Verlauf und Prognose

Eine unkomplizierte Influenzainfektion heilt in der Regel innerhalb von fünf bis acht Tagen aus. Bei gesunden Erwachsenen ist die Prognose gut. Allerdings sind Verlauf und Prognose in hohem Maße von der Virulenz des zirkulierenden Virusstammes abhängig.

8.1 Komplikationen der Influenza

Primäre virale Pneumonie Besonders virulente Virusstämme können eine primäre virale Pneumonie verursachen. Klinisch steht eine zunehmende Belastungsdyspnoe im Vordergrund. Im Röntgenbild imponieren flau interstitielle Infiltrate in den Mittel- und Oberfeldern und in der Lungenperipherie. Im Verlauf kann sich das klinische und radiologische Bild des akuten respiratorischen Versagens (ARDS) des Erwachsenen entwickeln (Ruuskanen et al. 2011). Therapeutisch kommt der extrakorporalen CO₂-Elimination (ECMO) eine große Bedeutung zu (Davies et al. 2009).

Sekundäre bakterielle Pneumonie Eine häufige Komplikation der Influenza im fortgeschrittenen Lebensalter ist das Auftreten einer sekundären bakteriellen Pneumonie, die bei 4–8 % der Influenzapatienten jenseits des 60. Lebensjahres erwartet werden kann. Klinisch charakteristisch ist ein Wiederanstieg des Fiebers nach primärer Entfieberung. Die häufigsten Erreger sind *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* und *Haemophilus influenzae*. Bei der kalkulierten Therapie ist insbesondere *S. aureus* mit einzubeziehen (Metersky et al. 2012).

Akute Exazerbationen einer chronisch-obstruktiven Atemwegerkrankung Influenzainfektionen können zu einer akuten Exazerbation bei Patienten mit chronisch-obstruktiver Atemwegerkrankung und Asthma bronchiale führen.

Pseudokrupp Pseudokrupp ist eine seltene Komplikation bei Kindern.

Kardiale Komplikationen Eine Dekompensation einer bestehenden Herzinsuffizienz tritt nach Influenzainfektionen insbesondere bei älteren Erkrankten sehr häufig auf.

Der primäre virale Befall des Myokards ist nicht selten. Schätzungsweise erkranken bis zu 10 % der von einer Influenzainfektion betroffenen Patienten an einer Myokarditis, die allerdings nur selten zu einer klinisch manifesten biventrikulären Herzinsuffizienz führt. Diagnostisch richtungsweisend ist die Echokardiographie.

Myositis Insbesondere während einer Influenza-B-Virusinfektion kann sich eine Myositis entwickeln. Klinisch entwickeln sich in wenigen Tagen Muskelschmerz und Muskelschwäche (Oberschenkelmuskulatur); die Serumkreatininkinase ist erhöht. Die Symptomatik kann bis zu Wochen persistieren.

Neurologische Komplikationen Influenzavirusinfektionen können bei Kindern und immunsupprimierten Patienten eine Enzephalitis verursachen, die einen variablen Verlauf zeigen kann (Lethargie, Vigilanzstörungen, neurologische Ausfallerscheinungen) und deren Prognose schlecht ist (Sterblichkeit >25 %, bleibende neurologische Ausfällen bis zu 20 %). Richtungsweisend sind die Kernspintomographie und die Lumbalpunktion.

Tab. 4 Prophylaxedosis von Oseltamivir bei Niereninsuffizienz

Kreatininclearance	Prophylaxedosis
≥30 (ml/min)	75 mg einmal täglich
≥10–30 (ml/min)	75 mg jeden zweiten Tag
<10 (ml/min)	Nicht empfohlen
Dialysepatienten	Nicht empfohlen

Toxisches Schocksyndrom Bei schwerer generalisierter Influenzainfektion sind Superinfektion mit toxinproduzierenden *Staphylococcus-aureus*-Stämmen beschrieben, die zu einem toxischen Schocksyndrom („toxic shock syndrome“) mit Multiorganversagen führen können.

Reye-Syndrom Das Reye-Syndrom umfasst eine Hepatitis und eine Enzephalopathie. Betroffen sind Kinder. Als wichtigster Risikofaktor für das hepatozerebrale Syndrom gilt die Einnahme von Acetylsalicylsäure bei einer Influenzainfektion. Die Gabe von Acetylsalicylsäure bei fieberhaften Viruserkrankungen von Kindern und Jugendlichen darf daher nicht erfolgen.

9 Besondere Aspekte

9.1 Prophylaxe der Influenza-Infektion mit antiviralen Medikamenten

Prinzipiell ist mit allen zur Verfügung stehenden Medikamenten auch eine Prophylaxe möglich. Bei einer breiten Anwendung der Substanzen muss jedoch mit einer zunehmenden Resistenz gerechnet werden. Die Entscheidung über eine prophylaktische Therapie sollte sich in der konkreten Situation nach den aktuellen Empfehlungen des Robert Koch-Institutes unter Berücksichtigung der aktuellen Resistenzsituation richten (Abschn. [Internetadressen](#)). Eine generelle Empfehlung kann nicht gegeben werden (Jefferson et al. 2012; Wang et al. 2012).

Dosierungen bei Prophylaxe:

- Zanamivir: einmal täglich 10 mg Zanamivir bis maximal 28 Tage.
- Oseltamivir: Postexpositionsprophylaxe (10 Tage) und Langzeitprophylaxe (bis zu 6 Wochen): Erwachsene und Kinder ab dem 13. Lebensjahr einmal täglich 75 mg. Kinder werden nach dem Körpergewicht dosiert (siehe Gebrauchsinformation). Bei Niereninsuffizienz muss die Dosis von Oseltamivir angepasst werden (Tab. 4).

9.2 Prävention der Influenza-Infektion durch Schutzimpfung

Die Ständige Impfkommission (STIKO) empfiehlt die jährliche Impfung im Herbst mit einem Impfstoff mit der aktuell von der WHO empfohlenen Antigenkombination als Standardimpfung für alle Personen ab 60 Jahre sowie als Indikationsimpfung bei bestimmten Personengruppen, wozu Schwangere ab dem zweiten Trimenon, Bewohner von Pflegeeinrichtungen und das medizinische Personal sowie Personen mit schwerwiegenden Grunderkrankungen gehören (Abschn. [Internetadressen](#)). Die jährliche Impfung wird auch dann empfohlen, wenn die Antigenzusammensetzung des Impfstoffs gegenüber der vorhergehenden Saison unverändert ist. Die zugelassenen Impfstoffe können beim Paul-Ehrlich-Institut erfragt werden (Abschn. [Internetadressen](#)).

Eine eindeutige Überlegenheit der verfügbaren Impfstoffe (trivalente oder quadrivalente Spaltvakzine, attenuierter Lebendimpfstoff mit nasaler Applikation, adjuvantierte Spaltvakzine oder Ganz-

Virusimpfstoff ergibt sich nicht. Allerdings sind bei den verschiedenen Impfstoffen die jeweiligen Kontraindikationen (siehe Gebrauchsinformationen) zu beachten (Michiels et al. 2011; Beck et al. 2012; Jefferson et al. 2012; Osterholm et al. 2012).

9.3 Aviäre Influenza

Aktuelle Aspekte zu den verschiedenen Formen der aviären Influenza (Harder 2009) können bei der World Health Organization (Abschn. [Internetadressen](#)) und beim Robert Koch-Institut (Abschn. [Internetadressen](#)) erfragt werden.

Literatur

- Alves Galvao MG, Rocha Crispino Santos MA, Alves da Cunha AJ (2012) Amantadine and rimantadine for influenza A in children and the elderly. *Cochrane Database Syst Rev* 1:Cd002745, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22258950> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Beck CR, McKenzie BC, Hashim AB, Harris RC, Nguyen-Van-Tam JS (2012) Influenza vaccination for immunocompromised patients: systematic review and meta-analysis by etiology. *J Infect Dis* 206(8):1250–1259, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22904335> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Chartrand C, Leeflang MM, Minion J, Brewer T, Pai M (2012) Accuracy of rapid influenza diagnostic tests: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 156(7):500–511, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22371850> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Davies A, Jones D, Bailey M, Beca J, Bellomo R, Blackwell N, Forrest P, Gattas D, Granger E, Herkes R, Jackson A, McGuinness S, Nair P, Pellegrino V, Pettila V, Plunkett B, Pye R, Torzillo P, Webb S, Wilson M, Ziegenfuss M (2009) Extracorporeal membrane oxygenation for 2009 influenza A (H1N1) acute respiratory distress syndrome. *JAMA* 302(17):1888–1895, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19822628> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Gaur AH, Bagga B, Barman S, Hayden R, Lamptey A, Hoffman JM, Bhojwani D, Flynn PM, Tuomanen E, Webby R (2010) Intravenous zanamivir for oseltamivir-resistant 2009 H1N1 influenza. *N Engl J Med* 362(1):88–89, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20032317> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Haas W (2009) *Influenza*. Elsevier, München
- Harder TC (2009) Aviäre Influenza. In: Haas W (Hrsg) *Influenza*. Elsevier, München, S 189–208
- Hsu J, Santesso N, Mustafa R, Brozek J, Chen YL, Hopkins JP, Cheung A, Hovhannisyanyan G, Ivanova L, Flottorp SA, Saeterdal I, Wong AD, Tian J, Uyeki TM, Akl EA, Alonso-Coello P, Smaill F, Schunemann HJ (2012) Antivirals for treatment of influenza: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Ann Intern Med* 156(7):512–524, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22371849> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Ison MG (2011) Antivirals and resistance: influenza virus. *Curr Opin Virol* 1(6):563–573, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22440914> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Jefferson T, Jones MA, Doshi P, Del Mar CB, Heneghan CJ, Hama R, Thompson MJ (2012a) Neuraminidase inhibitors for preventing and treating influenza in healthy adults and children. *Cochrane Database Syst Rev* 1:Cd008965, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22258996> Zugegriffen am 01.01. 2015.

- Jefferson T, Rivetti A, Di Pietrantonj C, Demicheli V, Ferroni E (2012b) Vaccines for preventing influenza in healthy children. *Cochrane Database Syst Rev* 8:Cd004879, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22895945> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Kumar S, Henrickson KJ (2012) Update on influenza diagnostics: lessons from the novel H1N1 influenza A pandemic. *Clin Microbiol Rev* 25(2):344–361, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22491775> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Lee N, Ison MG (2012) Diagnosis, management and outcomes of adults hospitalized with influenza. *Antivir Ther* 17(1 Pt B):143–157, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22311561> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Lehnert R (2009) Antivirale Arzneimittel. In: Haas W (Hrsg) *Influenza*. Elsevier, München, S 82–110
- Metersky ML, Masterton RG, Lode H, File TM Jr, Babinchak T (2012) Epidemiology, microbiology, and treatment considerations for bacterial pneumonia complicating influenza. *Int J Infect Dis* 16(5): e321–e331, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22387143> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Michiels B, Govaerts F, Remmen R, Vermeire E, Coenen S (2011) A systematic review of the evidence on the effectiveness and risks of inactivated influenza vaccines in different target groups. *Vaccine* 29(49):9159–9170, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21840359> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Osterholm MT, Kelley NS, Sommer A, Belongia EA (2012) Efficacy and effectiveness of influenza vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 12(1):36–44, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032844> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Rodrigo C, Mendez M (2012) Clinical and laboratory diagnosis of influenza. *Hum Vaccin Immunother* 8(1):29–33, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22251993> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Ruuskanen O, Lahti E, Jennings LC, Murdoch DR (2011) Viral pneumonia. *Lancet* 377(9773):1264–1275, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21435708> Zugegriffen am 01.01. 2015.
- Schaberg T (2009) Klinische Präsentation der Influenza beim Erwachsenen. In: Haas W (Hrsg) *Influenza*. Elsevier, München, S 155–166
- Schweiger B (2009) Virologische Grundlagen und Labordiagnostik. In: Haas W (Hrsg) *Influenza*. Elsevier, München, S 55–79
- Wang K, Shun-Shin M, Gill P, Perera R, Harnden A (2012) Neuraminidase inhibitors for preventing and treating influenza in children (published trials only). *Cochrane Database Syst Rev* 4:Cd002744, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22513907> Zugegriffen am 01.01. 2015.

Internetadressen

- <http://www.youtube.com/watch?v=ug-M1nIhfIA>. Das National Institute of Allergy and Infectious Diseases erklärt den Antigendrift. Zugegriffen am 01.01. 2015.
- <http://www.youtube.com/watch?v=0qCTyKrhVWc>. Wirkungsweise von Oseltamir. Zugegriffen am 01.01. 2015.
- <http://influenza.rki.de/Arbeitsgemeinschaft.aspx>. Robert Koch-Institut, Arbeitsgemeinschaft Influenza. Zugegriffen am 01.01. 2015.
- http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Influenza.html. Robert Koch-Institut, Influenza (saisonale Influenza, Influenza A(H1N1) 2009, Aviäre Influenza), RKI-Ratgeber für Ärzte. Zugegriffen am 01.01. 2015.
- http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2012/Ausgaben/30_12.pdf?__blob=publicationFile. Robert Koch-Institut, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut / Stand: Juli 2012 Zugegriffen am 01.01. 2015.

- http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/A/AviaereInfluenza/AviaereInfluenza_node.html. Robert Koch-Institut, Aviäre Influenza (Geflügelpest, Vogelgrippe). Zugegriffen am 01.01. 2015.
- <http://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoff-impfstoffe-fuer-den-menschen/influenza-grippe/influenza-grippe-node.html>. Paul-Ehrlich-Institut, Influenza-Impfstoffe (Impfstoffe gegen die saisonale Grippe). Zugegriffen am 01.01. 2015.
- http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/en/. WHO, Avian influenza in humans. Zugegriffen am 01.01. 2015.