

# Übertragbare Krankheiten

## Invasive *H. influenzae* Erkrankungen 1988–2011

Seit Empfehlung der Basisimpfung gegen *Haemophilus influenzae* Typ b (Hib) für Kinder im Alter unter 5 Jahren im Jahr 1991 sank die Zahl und Inzidenz der invasiven *H. influenzae* Erkrankungen (IHE) in der Schweiz deutlich. Diese Entwicklung spiegelt sich jedoch nicht in allen Altersgruppen wider. Während die Inzidenz bei den Kindern sank, insbesondere bei den unter 5-Jährigen (von 40 Fällen pro 100 000 Einwohner in der Periode 1988–1990 auf 1 Fall pro 100 000 Einwohner im 2011), stieg sie bei den über 64-Jährigen an (von 1 Fall auf 5 Fälle pro 100 000 Einwohner in den gleichen Zeitperioden).

### ÜBERWACHUNG UND IMPFUNG

#### Meldepflicht

Die invasive *Haemophilus influenzae* Erkrankung (IHE) und die Epiglottitis sind in der Schweiz seit Ende 1987 für Ärzte und Laboratorien meldepflichtig. Seit 2011 entfällt die Pflicht der ärztlichen Erstmeldung von Epiglottitis.

#### Falldefinition

Die Falldefinition der IHE wurde im 2011 an die Falldefinition des European Centre for Prevention and Disease Control (ECDC) angepasst. In den Jahren 1987–2010 wurden Erkrankungen mit kulturellem Nachweis von *H. influenzae* in normalerweise sterilem Material als sichere Fälle und Epiglottitis (unabhängig vom Labornachweis) als wahrscheinliche Fälle berücksichtigt.

Seit 2011 werden Erkrankungen mit kulturellem Nachweis bzw. neu auch Genomnachweis von *H. influenzae* aus normalerweise sterilem Material als sichere Fälle eingeschlossen.

#### Impfempfehlung

Seit 1991 wird die Impfung gegen *Haemophilus influenzae* Typ b (Hib) als Basisimpfung empfohlen und durch die obligatorische Krankenpflegeversicherung vergütet. Die Impfung erfolgt im ersten Lebensjahr und besteht aus drei Dosen im Alter von 2, 4 und 6 Monaten sowie einer Dosis zur Auffrischung im Alter von 15–24 Monaten. Nachholimpfungen sind für unter 5-Jährige angezeigt.

Zurzeit gibt es noch keine Impfungen gegen die übrigen *H. influenzae* Typen a und c–f oder gegen nicht-kapsulierte *H. influenzae*.

### ANZAHL FÄLLE UND INZIDENZEN

Seit 1988 wurden dem Bundesamt für Gesundheit insgesamt 1896 Fälle von IHE gemeldet. Von diesen wurden in der Auswertung die 1865 Fälle mit Wohnsitz in der Schweiz oder unbekanntem Wohnsitz berücksichtigt – die 31 Fälle (2 %) mit Wohnsitz im Ausland wurden ausgeschlossen.

Die Zahl der gemeldeten IHE lag in der Periode 1988–1990 vor Empfehlung der Hib-Basisimpfung bei durchschnittlich 190 Fällen pro Jahr. Sie nahm anschliessend rasch auf durchschnittlich je 60 Fälle

in den Perioden 1991–2000 sowie 2001–2010 ab. Im 2011 wurde eine im Vergleich zu den Vorjahren hohe Zahl von 95 Fällen verzeichnet (Tabelle 1, Abbildung 1). Diese Zunahme ist nicht durch die 2011 angepasste Falldefinition bedingt – nur ein Fall wurde ausschliesslich mittels Genomnachweis, der vor 2011 nicht als Nachweis anerkannt wurde, bestätigt.

Die Inzidenz sank entsprechend von im Durchschnitt 2,9 Fällen in der Periode 1988–1990 auf 0,9 und 0,8 Fälle pro 100 000 Einwohner in den beiden nachfolgenden Zehnjahresperioden. Sie lag im 2011 mit 1,2 Fällen pro 100 000 Einwohner etwas höher.

Diese deutliche Abnahme der Fallzahlen und Inzidenzen nach Empfehlung der Hib-Impfung zeigt sich jedoch nicht in allen Altersgruppen, sondern nur bei den Kindern, insbesondere bei den unter 5-Jährigen: In den Perioden 1988–1990, 1991–2000 und 2001–2010 sank bei den unter 1-Jährigen die Inzidenz von durchschnittlich 50,1 auf 10,5 bzw. 4,7 Fälle pro 100 000 Einwohner, bei den 1- bis 4-Jährigen von 37,2 auf 5,3 und 1,4 Fälle pro 100 000 Einwohner. Entgegen diesem Trend wurde bei den über 64-Jährigen in denselben Zeitperioden eine Zunahme von 1,0 auf 1,1 bzw. 2,2 Fälle pro 100 000 Einwohner beobachtet.

Das mittlere Alter der Fälle stieg infolgedessen von 9 auf 28 bzw. 54 Jahre. Damit betrifft die gemeldete IHE nicht mehr überwiegend Kinder – wie vor Einführung der

Tabelle 1  
**Altersspezifische Fallzahlen und Inzidenzen invasiver *H. influenzae* Erkrankungen**  
Durchschnittliche jährliche Anzahl und Inzidenz invasiver *H. influenzae* Erkrankungen pro 100 000 Einwohner nach Altersgruppe (Stand der Wohnbevölkerung am 31. Dezember des jeweiligen Vorjahres); Analyse der Fälle vor und nach Empfehlung der Basisimpfung (1991)

Alter	Ø 1988–1990		Ø 1991–2000		Ø 2001–2010		2011	
	Fälle	Inzidenz	Fälle	Inzidenz	Fälle	Inzidenz	Fälle	Inzidenz
0 Jahre	39,3	50,1	8,7	10,5	3,5	4,7	2,0	2,5
1–4 Jahre	111,7	37,2	17,3	5,3	4,2	1,4	2,0	0,6
5–14 Jahre	17,0	2,3	6,3	0,8	3,0	0,4	4,0	0,5
15–64 Jahre	12,0	0,3	15,3	0,3	22,9	0,4	24,0	0,4
≥65 Jahre	10,0	1,0	11,8	1,1	26,8	2,2	63,0	4,7
Unbekannt	0,0	–	0,2	–	0,0	–	0,0	–
Total pro Jahr	190,0	2,9	59,6	0,9	60,4	0,8	95,0	1,2

Abbildung 1

**Altersspezifische Fallzahlen und Inzidenzen der invasiven *H. influenzae* Erkrankungen**

Jährliche Fallzahlen und Inzidenzen der invasiven *H. influenzae* Erkrankungen pro 100 000 Einwohner nach Altersgruppe (Stand der Wohnbevölkerung am 31. Dezember des jeweiligen Vorjahres)

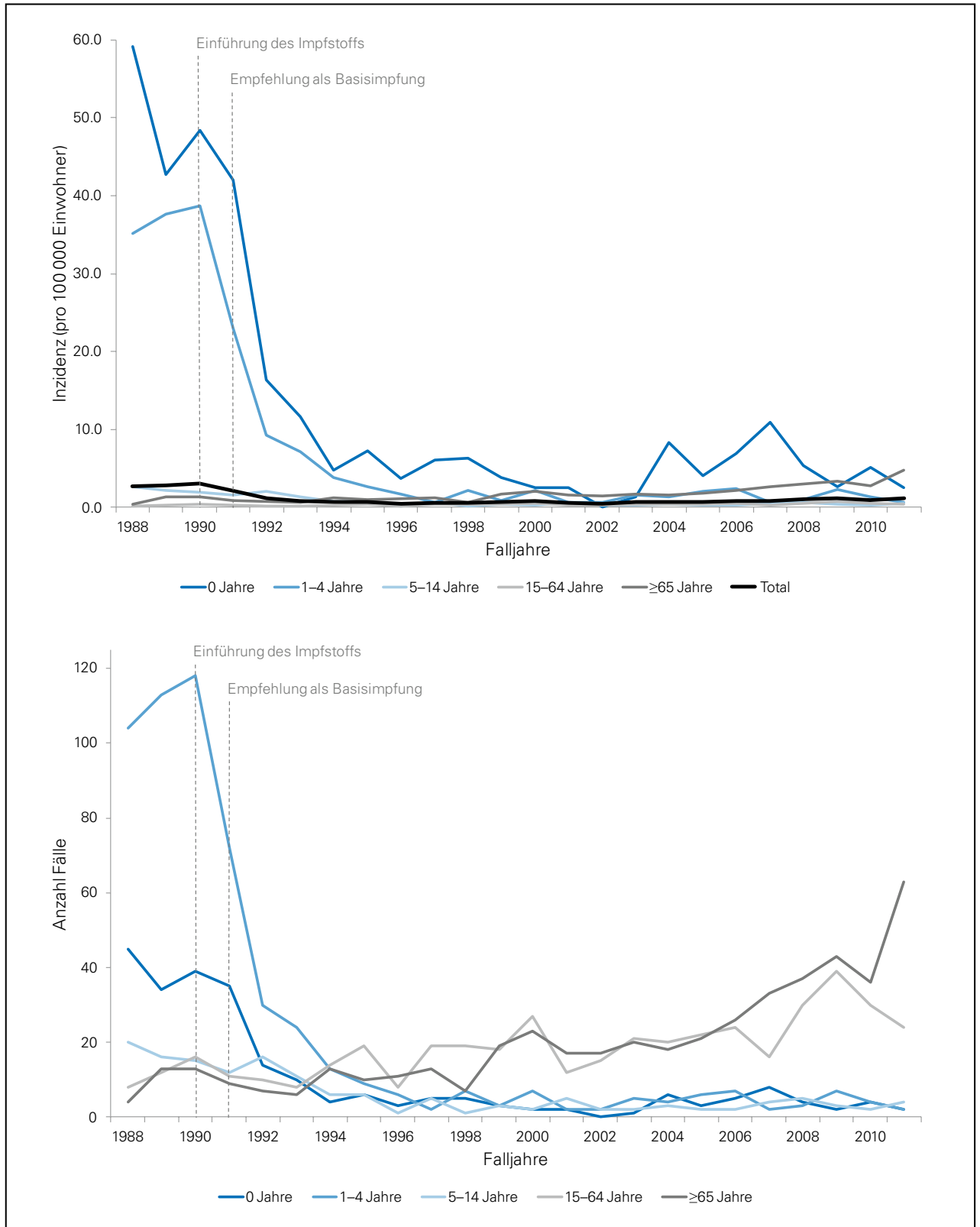


Tabelle 2

**Altersspezifische Anzahl Todesfälle und Letalität invasiver *H. influenzae* Erkrankungen**

Durchschnittliche jährliche Anzahl Todesfälle und Letalität invasiver *H. influenzae* Erkrankungen nach Altersgruppe; Analyse der Fälle vor und nach Einführung der Hib-Basisimpfung (1991)

Alter	Ø 1988–1990		Ø 1991–2000		Ø 2001–2010		2011	
	Todesfälle	Letalität	Todesfälle	Letalität	Todesfälle	Letalität	Todesfälle	Letalität
0 Jahre	1,0	3 %	0,3	3 %	0,3	9 %	0	0 %
1–4 Jahre	1,3	1 %	0,4	2 %	0,4	10 %	0	0 %
5–14 Jahre	0	0 %	0,1	2 %	0,1	3 %	0	0 %
15–64 Jahre	0,7	6 %	1,1	7 %	1,4	6 %	4	17 %
≥65 Jahre	2,3	23 %	2,3	19 %	4,3	16 %	12	19 %
Unbekannt	0	–	0	0 %	0	–	0	–
Total pro Jahr	5,3	3 %	4,2	7 %	6,5	11 %	16	17 %

Hib-Impfung – sondern mehrheitlich die Erwachsenen, insbesondere die über 64-Jährigen (Tabelle 1, Abbildung 1).

Die geschlechtsspezifischen Inzidenzen zeigten, dass sowohl vor als auch nach Einführung der Impfung Männer insgesamt häufiger von IHE betroffen waren als Frauen. 1988–2011 war das IHE-Risiko der Männer durchschnittlich 1,3 mal höher – je nach Altersgruppe 0,9–1,6 mal höher – als das der Frauen.

**LETALITÄT**

Vor Einführung der Impfung verliefen jährlich durchschnittlich 5,3 IHE tödlich (Tabelle 2). Nachfolgend blieb die Zahl der Todesfälle in etwa konstant, mit durchschnittlich 4,2 registrierten Todesfällen in der Periode 1991–2000 und 6,5 Todesfällen in der Periode 2001–2010. Die Letalität stieg hingegen während diesen Zeitperioden von 3 % auf 7 % bzw. 11 %.

Je nach Altersgruppe zeigten sich bezüglich der Anzahl letal verlaufener IHE und der Letalität unterschiedliche Tendenzen. Obwohl bei unter 5-jährigen Kindern die Zahl der Todesfälle sank und seit 2007 keine mehr verzeichnet wurden, stieg in diesen Altersgruppen die Letalität tendenziell an, nämlich von durchschnittlich 2 % in der Periode 1988–1990 auf 3 % in der Periode 1991–2000 und 9 % in der Periode 2001–2010. Demgegenüber stieg bei den Erwachsenen in diesen Zeitperioden die Zahl der Todesfälle leicht an, die Letalität veränderte

sich hingegen kaum. Das mittlere Alter der Fälle mit letalem Verlauf stieg entsprechend von 16 Jahren in der Periode 1988–1990 auf 42 bzw. 65 Jahre in den beiden nachfolgenden Zehnjahresperioden.

Die geschlechtsspezifischen Letalitäten der Männer und Frauen unterschieden sich kaum.

**KLINIK**

In den Jahren nach Einführung der Hib-Basisimpfung veränderte sich die relative Häufigkeit der verschiedenen Krankheitsbilder der IHE, wobei Pneumonien häufiger, Epiglottitiden und Meningitiden hingegen seltener auftraten: In der Periode 1988–1990 manifestierte sich die IHE bei nur 6 % der 529 Fälle mit bekannter Klinik als Pneumonie, in der Periode 1991–2000 hingegen bei 28 % der 541 Fälle bzw. in der Periode 2001–2010 bei 53 % der 535 Fälle. In den gleichen Zeitperioden nahmen Epiglottitiden von 34 % auf 26 % bzw. 7 % sowie die Meningitiden von 52 % auf 34 % bzw. 15 % ab.

Diese Verschiebungen zeigten sich bei allen Altersgruppen, wenn auch in unterschiedlichem Ausmass. Sie sind somit nicht alleinig bedingt durch die Entwicklung der IHE, die hauptsächlich unter 5-jährige Kinder betraf, zu einer Erkrankung, die aktuell mehrheitlich über 64-jährige Erwachsene trifft. Bei unter 5-Jährigen sank vor allem die absolute und relative Häufigkeit der Epiglottitis von 33 % in der Periode 1988–1990 auf 23 % bzw. 9 % in

den beiden nachfolgenden Zehnjahresperioden. Die Zahl der Meningitiden nahm in dieser Altersgruppe ebenfalls ab, wobei jedoch der Anteil der Fälle mit Meningitis mit rund 50 % in etwa konstant blieb. Bei den über 64-Jährigen veränderte sich die Zahl der Epiglottitiden und Meningitiden kaum; die relativen Häufigkeiten sanken jedoch aufgrund der gestiegenen Fallzahlen: Epiglottitiden nahmen von 22 % in der Periode 1988–1990 bzw. 19 % in der Periode 1991–2000 auf 1 % in der Periode 2001–2010 ab, und Meningitiden nahmen in denselben Zeitperioden von 7 % auf 17 % zu und anschliessend auf 5 % ab. In dieser Altersgruppe nahm in den gleichen Zeitperioden vor allem die Anzahl, aber auch der Anteil der Fälle mit Pneumonie zu, nämlich von 63 % auf 64 % bzw. 77 % (Tabelle 3).

Die IHE verlief bei 14 % der Fälle mit Pneumonie letal. Bei vorliegender Epiglottitis oder Meningitis lag die Letalität bei 4 %. Die manifestationsspezifischen Letalitäten unterschieden sich nach Altersgruppe: Bei den unter 5-Jährigen war die Letalität bei Pneumonie 0 % und bei Epiglottitis oder Meningitis 2 %; bei den über 64-Jährigen dagegen verliefen 18 %, 16 % bzw. 15 % der IHE letal.

In allen drei Zeitperioden manifestierte sich die IHE bei den unter 5-jährigen Kindern am häufigsten als Meningitis, bei den über 64-Jährigen hingegen als Pneumonie (Tabelle 3). Bei den 5- bis 14-Jährigen und den 15- bis 64-Jährigen traten

Tabelle 3

**Manifestation der invasiven *H. influenzae* Erkrankungen**

Manifestation der invasiven *H. influenzae* Erkrankungen bei Fällen mit bekannter Klinik in den Altersgruppen der unter 5-Jährigen sowie der über 64-Jährigen (Mehrfachantworten pro Fall möglich); Analyse der Fälle vor und nach Einführung der Hib-Basisimpfung (1991)

Manifestation	1988–1990	1991–2000	2001–2010	2011
<i>&lt;5 Jahre</i>				
Anzahl mit bekannter Klinik	421	244	66	4
(Ø Anzahl pro Jahr)	(140)	(24)	(7)	(4)
Anteil mit bekannter Klinik	93 %	94 %	86 %	100 %
Epiglottitis	33 %	23 %	9 %	0 %
Meningitis	58 %	53 %	53 %	25 %
Pneumonie	1 %	6 %	11 %	0 %
Zellulitis	3 %	6 %	6 %	0 %
Arthritis	1 %	5 %	8 %	0 %
Andere Manifestationen	5 %	8 %	32 %	100 %
<i>≥65 Jahre</i>				
Anzahl mit bekannter Klinik	27	102	239	59
(Ø Anzahl pro Jahr)	(9)	(10)	(24)	(59)
Anteil mit bekannter Klinik	90 %	86 %	89 %	94 %
Epiglottitis	22 %	19 %	1 %	5 %
Meningitis	7 %	17 %	5 %	2 %
Pneumonie	63 %	64 %	77 %	76 %
Zellulitis	0 %	1 %	0 %	2 %
Arthritis	4 %	3 %	1 %	0 %
Andere Manifestationen	93 %	75 %	22 %	27 %

in der Periode 1988–1990 am häufigsten Meningitiden bzw. Epiglottitiden auf, in der Periode 2001–2010 hingegen vor allem Pneumonien.

**SEROTYPENVERTEILUNG**

Der Anteil der Fälle, bei welchen die Laboratorien den nachgewiesenen Serotypen (a–f, nichtkapsuliert) gemeldet haben, sank von 40 % in der Periode 1988–1990 auf 8 % in der Periode 2001–2010. Die unvollständige Datenlage erlaubt keine zuverlässigen Aussagen zur Serotypenverteilung in der Schweiz. Die Serotypenverteilung dürfte jedoch mit der anderer europäischer Länder – mit ähnlicher Durchimpfung und Altersverteilung der IHE-Fälle – vergleichbar sein: Im UK sank der Anteil der IHE (alle Altersgruppen), die durch Hib verursacht wurden, von 93 % in den Jahren 1990–1992 vor Einführung der Hib-Impfung auf durchschnittlich 33 % in der Periode 1993–2000 bzw. 34 % in der Periode 2001–2008. Demgegenüber stieg in den gleichen Zeitperioden

der Anteil der IHE, die durch nichttypisierbare (nichtkapsulierte) *H. influenzae* bedingt waren, von 6 % auf durchschnittlich 59 % bzw. 57 % [1]. In Deutschland zeigte sich, dass 2011 in 78 % der analysierten Fälle nichttypisierbare (nichtkapsulierte) *H. influenzae*, in 16 % *H. influenzae* Serotyp f, in je 3 % die Serotypen b und e und in unter 1 % Serotyp a für die IHE (alle Altersgruppen) verantwortlich war [2]. Der Anteil der nichtkapsulierten *H. influenzae* war in der Altersgruppe der über 64-Jährigen am höchsten.

**IMPFFSTATUS**

Der Impfstatus wird seit 1993 mit der Arztmeldung erhoben und ist bei rund 80 % der unter 5-jährigen Fälle bekannt. In dieser Altersgruppe hat sich der Anteil der Fälle, die bei Erkrankung mit mindestens einer Dosis geimpft waren, von 1993–2000 gegenüber 2001–2010 kaum verändert: In der ersten Zeitperiode waren 45 % der 89 Fälle mit bekanntem Impfstatus (gemäss

Anamnese oder Impfausweis) gegen durch Hib verursachte Erkrankungen geimpft, in der zweiten Zeitperiode 50 % der 58 Fälle. Bei den unter 2-Jährigen waren es entsprechend in diesen Zeitperioden 44 % der 50 Fälle bzw. 45 % der 38 Fälle mit bekanntem Impfstatus. (Der Impfstatus wurde in dieser Altersgruppe bei 45 % bzw. 94 % anhand des Impfausweises erhoben.)

Da die Hib-Durchimpfung mit 3 Dosen bei 2-jährigen Kindern seit 1993 auf über 90 % gestiegen ist [3], zeigt dieser geringere Anteil geimpfter Fälle, dass geimpfte Kinder bedeutend seltener von IHE betroffen sind als nicht geimpfte. Von den 41 geimpften unter 2-jährigen Kindern, die dennoch an IHE erkrankten, waren 61 % nur mit 1–2 Dosen und 27 % mit 3–4 Dosen geimpft. Bei 12 % war die Anzahl der Impfdosen nicht bekannt. 24 % der geimpften Fälle in dieser Altersgruppe waren unter 6 Monate alt, konnten somit durch eine Impfung noch nicht vollständig geschützt werden. Zu beachten ist, dass die Impfung nur Hib-bedingte IHE und nicht durch andere Serotypen verursachte IHE verhindern kann. Zu den Serotypen der trotz vollständiger Impfung erkrankten unter 2-jährigen Kinder liegen keine aussagekräftigen Informationen vor.

**KOMMENTAR**

In den vergangenen 24 Jahren hat sich die IHE von einer «Kinderkrankheit» zu einer Krankheit entwickelt, die hauptsächlich Erwachsene betrifft.

In der Altersgruppe der unter 5-Jährigen hat die Anzahl und Inzidenz der IHE nach Einführung der Hib-Impfung im 1991 stark abgenommen. Die Durchimpfung mit 3 Dosen (bzw. 4 Dosen) im Alter von 2 Jahren betrug in der Periode 1999–2003 rund 91% (bzw. 79 %), in der Periode 2008–2010 rund 95 % (bzw. 87 %); dies mit relativ geringen interkantonalen Schwankungen [3,4]. Obwohl die Serotypenverteilung der IHE nicht bekannt ist, spricht die stark gesunkene Inzidenz bei zeitgleichem Anstieg der Durchimpfung für den guten Impfschutz der Hib-Impfung. Auch in Europa gibt es nach Einführung der Hib-Impfung keine Hinweise auf ein vermehrtes

Auftreten der anderen Serotypen [5]. In Kanada wurde hingegen bei den unter 5-jährigen Kindern ein gewisses Replacement der Hib durch nichtkapsulierte *H. influenzae* und durch *H. influenzae* f beobachtet [6].

Informationen zu Resistenzen der nachgewiesenen invasiven *H. influenzae* gegenüber Antibiotika werden in der Schweiz nicht im Rahmen der Meldepflicht erhoben. Gemäss den Daten des Schweizerischen Zentrums für Antibiotikaresistenzen (Anresis) [7] waren 2011 insgesamt 16 % der untersuchten *H. influenzae*-Proben von hospitalisierten Patienten resistent gegenüber Aminopenicillinen (Ampicillin, Amoxicillin) und 6 % gegenüber der Kombination Amoxicillin-Clavulansäure. Zudem waren 37 % intermediär bzw. 16 % resistent gegenüber dem Makrolid Clarithromycin, aber nur 1,5 % intermediär bzw. 0,3 % resistent gegenüber dem Makrolid Azithromycin. Resistenzen gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation (u. a. Cefixim) traten mit 0,4 % sehr selten und Resistenzen gegenüber neueren Fluorochinolonen (u. a. Levofloxacin und Moxifloxacin) traten keine auf. In Europa wurde zwischen 1997 und 2005 insgesamt eine Abnahme der Amoxicillinresistenz (von 20 % auf 16 %), keine Resistenzen gegenüber Cefixim, Levofloxacin bzw. Moxifloxacin und nur sehr selten (<0,5 %) Resistenzen gegenüber Amoxicillin-Clavulansäure und Azithromycin beobachtet [8].

Die Letalität nimmt tendenziell zu, insbesondere bei den unter 5-jährigen Kindern. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass der Anteil der IHE, die durch Hib verursacht wurden, gesunken ist. In der Altersgruppe der unter 5-Jährigen war gemäss Beobachtungen in anderen europäischen Ländern die Letalität der «nicht Serotyp b» und insbesondere der nichtkapsulierten *H. influenzae* bedeutend höher als die der Hib [9]. Entsprechend wurde auch in den USA für Erwachsene und unter 1-jährige Kinder gezeigt, dass die Letalität einer IHE bei Infektion mit nichtkapsulierten *H. influenzae* höher war als bei Infektion mit kapsulierten *H. influenzae* [10].

Bemerkenswert ist die seit Beginn der Überwachung zu beobachtende Zunahme der IHE-Inzidenz bei den über 64-Jährigen. In den USA

[11] und in einigen Ländern Europas (z. B. in Frankreich [12]), die Hib-Impfprogramme bei Kindern durchführen und eine ähnlich hohe Durchimpfung wie die Schweiz erreicht haben, wurde gleiches beobachtet. Für die Zunahme der IHE waren hauptsächlich nichtkapsulierte *H. influenzae* verantwortlich [11–12].

Vor diesem Hintergrund ist die fortgesetzte Überwachung der IHE in der Schweiz notwendig, um die Veränderungen der IHE-Epidemiologie bzw. die Langzeitwirkung der Hib-Impfung verfolgen und gegebenenfalls die Impfempfehlung anpassen zu können.

Das Bundesamt für Gesundheit dankt allen meldenden Ärztinnen/Ärzten und Laboratorien für ihren Einsatz in der Prävention, Behandlung und Überwachung dieser Erkrankung. ■

#### Kontakt

Bundesamt für Gesundheit  
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit  
Abteilung Übertragbare Krankheiten  
Telefon 031 323 87 06

#### Referenzen

1. Health Protection Agency HPA im UK. Laboratory reports of *Haemophilus influenzae* infection by serotype and year: England and Wales, 1990 to 2010, zugegriffen am 27.12.2012, [www.hpa.org.uk/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/HaemophilusInfluenzaeTypeB/EpidemiologicalData/haem\\_DataAllSerotypes/](http://www.hpa.org.uk/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/HaemophilusInfluenzaeTypeB/EpidemiologicalData/haem_DataAllSerotypes/)
2. Konsiliarlabor für *Haemophilus influenzae* in Deutschland. Daten des Konsiliarlabors für *Haemophilus influenzae* 2011, zugegriffen am 27.12.2012, [www.haemophilus.uni-wuerzburg.de/startseite/berichte/daten\\_2011/](http://www.haemophilus.uni-wuerzburg.de/startseite/berichte/daten_2011/)
3. Bundesamt für Gesundheit. Durchimpfung von 2-, 8- und 16-jährigen Kindern in 15 Kantonen der Schweiz, 2008–2010, BAG Bulletin 2012; 40: 681–686.
4. Lang P, Zimmermann H.P, Piller U, Steffen R, Hatz C. The Swiss National Vaccination Coverage Survey 2005–2007. Public Health Rep. 2011; 126(Suppl 2): 97–108.
5. Ladhani S, Ramsay M.E, Chandra M, Slack M.P, EU-IBIS. No evidence for *Haemophilus influenzae* serotype replacement in Europe after introduction of the Hib conjugate vaccine, Lancet 2008; 8(5): 275–276.
6. Adam H.J, Richardson S.E, Jamieson F.B, Rawte P, Low D.E, Fisman D.N. Changing epidemiology of invasive *Haemophilus influenzae* in Ontario, Canada: Evidence for herd effects and strain replacement due to Hib vaccination. Vaccine 2010; 28: 4073–4078.

7. Schweizerisches Zentrum für Antibiotikaresistenzen (anresis.ch) Resistenzdaten Humanmedizin für *Haemophilus influenzae* 2010 und 2011, zugegriffen am 18.03.2013, [www.search.ifik.unibe.ch/de/index.html#javascript:loadContent\('#content-data','include/resistancedataselection.html'\)](http://www.search.ifik.unibe.ch/de/index.html#javascript:loadContent('#content-data','include/resistancedataselection.html'))
8. Jansen W.T, Verel A, Beitsma M, Verhoef J, Milatovic D. Longitudinal European surveillance study of antibiotic resistance of *Haemophilus influenzae*. J Antimicrob. Chemother. 2006; 58(4): 873–877.
9. European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC. Surveillance of invasive bacterial diseases in Europe 2008/2009. Stockholm: 2011.
10. Livorsi D, MacNeil J.R, Cohn A.C, Baretta J, Zansky S, Petit S, Gershman K, Harrison L.H, Lynfield R, Reingold A, Schaffner W, Thomas A, Farley M.M. Invasive *Haemophilus influenzae* in the United States, 1999–2008: Epidemiology and outcomes. J Infect. 2012; 65(6): 496–504.
11. Rubach M.P, Bender J.M, Mottice S, Hanson K, Wenig H.Y.C, Korgenski K, Daly J.A, Pavia A.T. Increasing incidence of invasive *Haemophilus influenzae* disease in adults, Utah, USA. Emerg. Infect. Dis. 2011; 17(9): 1645–1650.
12. Georges S, Lepoutre A, Dabernat H, Levy-Bruhl D. Impact of *Haemophilus influenzae* type b vaccination on the incidence of invasive *Haemophilus influenzae* disease in France, 15 years after its introduction. Epidemiol. Infect. 2013; 141(9): 1787–1796.