

Mumpsepidemie in der Schweiz zwischen 1999 und 2001

Zwischen 1999 und 2001 wurde mit dem Überwachungssystem Sentinella* die zweite Mumpsepidemie seit seiner Schaffung im Jahr 1986 erfasst. Ausgehend von den Sentinella-Daten werden die durch diesen Mumpsausbruch verursachten Fälle gesamtschweizerisch je nach Jahr auf etwa 17 100 (1999), 28 000 (2000) und 10 000 (2001) geschätzt. Die maximale Inzidenz wurde bei den Kindern zwischen 5 und 9 Jahren erreicht; sie wies grosse regionale Schwankungen auf. In den einzelnen Jahren waren 60–70% der Fälle geimpft. Die Hälfte bis zwei Drittel der untersuchten klinischen Fälle wurden durch das Referenzlabor bestätigt. Im Dreijahresdurchschnitt betrug die Komplikationsrate 5,7% und die Hospitalisationsrate 1,4%.

Nach der ersten im Rahmen des Sentinella-Systems erfassten Mumpsepidemie zwischen 1991 und 1996, die ihren Höhepunkt 1995 mit gesamtschweizerisch un-

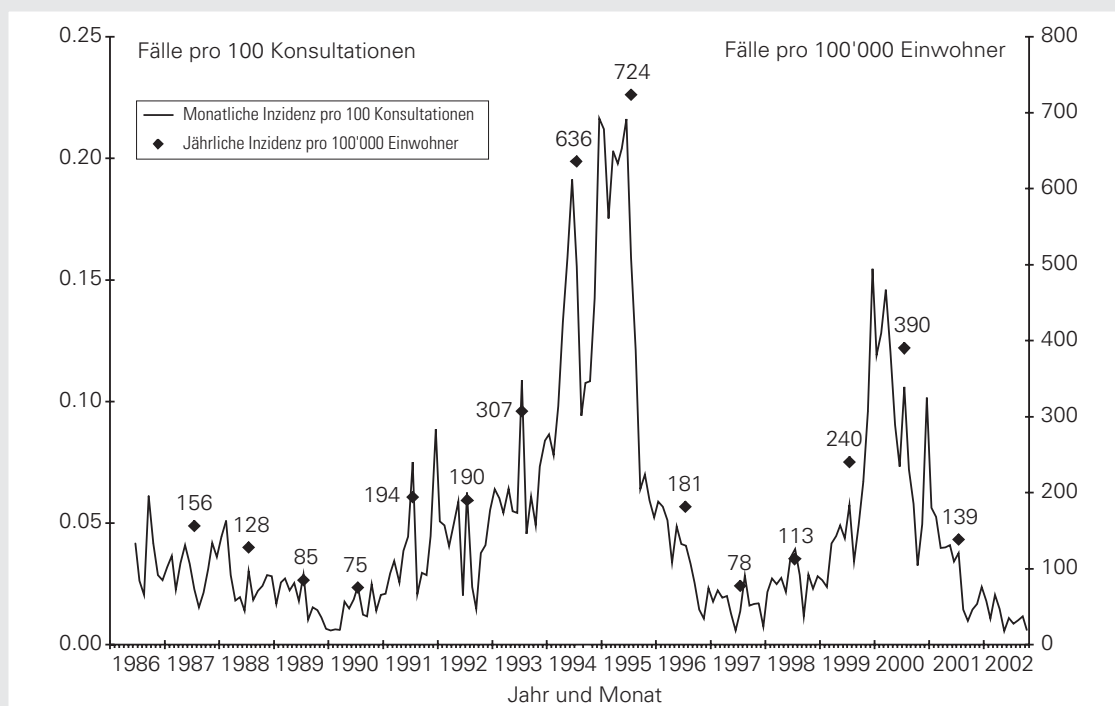
gefähr 51 000 klinischen Fällen erreichte – das entspricht einer Inzidenz von 724 pro 100 000 Einwohner – war die Zahl der gemeldeten Fälle stark rückläufig. Hochgerech-

net auf alle praktizierenden Grundversorger in der Schweiz betrug die Anzahl Mumpsfälle 1997 schätzungsweise 5500 und 1998 etwa 8000. Ab März, und noch deutlicher ab Oktober 1999 begann die Inzidenzrate der Mumpsfälle erneut anzusteigen (Abbildung 1). Nach einem Peak zwischen Dezember 1999 und März 2000 endete die Epidemie im Juli 2001. Die Ärztinnen und Ärzte, die das Sentinella-System regelmässig mit Daten beliefern, meldeten 705 klinische Mumpsfälle für 1999, 1278 für das Jahr 2000 und 370 für

* In den vergangenen Jahren setzte sich das Überwachungssystem aus ungefähr 250 Allgemeinpraktikern, Internisten und Pädiatern, die als Allgemeinpraktiker tätig sind, zusammen. Diese Ärztinnen und Ärzte liefern jede Woche freiwillig und unentgeltlich Daten zu verschiedenen Krankheiten, die sie in ihrer Praxis beobachten. Die Mumpsfälle werden seit 1986 ohne Unterbruch gemeldet.

Abbildung 1

Mumpsmeldungen im Sentinella-System: monatliche Zahl klinischer Fälle pro 100 Konsultationen und klinische Fälle pro 100 000 Einwohner/Jahr 1996 bis Oktober 2002



provisorische Angaben für 2002

2001, was hochgerechnet auf die ganze Schweiz 17 100, 28 000 und 10 000 Fälle ergibt, mit einer Inzidenz von 240, 390 und 139 pro 100 000 Einwohner (Abbildung 1).

INZIDENZ NACH GESCHLECHT, ALTER UND REGION

Von 1999–2001 betrafen im Durchschnitt 57,3% aller gemeldeten Fälle Männer. Die Mumpsinzidenz war bei den Männern je nach Jahr 1,2–1,5-mal höher als bei den Frauen (Tabelle 1). Die Kinder von 0–4 Jahren machten im Dreijahresdurchschnitt 13,0%, die 5–9-Jährigen 50,0% und die 10–14-Jährigen 17,5% der gemeldeten Fälle aus; 18,1% der Fälle betrafen Erwachsene über 15 Jahre. Das Alter der zwischen 1999 und 2001 gemeldeten Fälle war stabil (Abbildung 2). Im Vergleich zur Situation vor Aus-

bruch der Epidemie (1997–1998) war allerdings bei den Meldungen von Pädiaterinnen und Pädiatern eine leichte Zunahme zu beobachten. In allen drei Jahren der Epidemie war die Inzidenz für die Gruppe der 5–9-jährigen Kinder am höchsten, gefolgt von den 10–14-Jährigen und den 1–4-Jährigen (1999 umgekehrt) (Tabelle 1). Die Inzidenz bei den Kindern unter einem Jahr, die in der Regel noch nicht geimpft sind, war durchgehend tief. Ab 10 Jahren nahm die Inzidenz mit zunehmendem Alter regelmässig ab, wobei sich bei den jungen Erwachsenen zwischen ungefähr 30 und 39 Jahren systematisch eine Zunahme feststellen liess, die möglicherweise auf eine Übertragung des Mumpsvirus von den Kindern auf die Eltern zurückzuführen ist. Bei Personen über 20 Jahre lag die Inzidenz 1999 bei 58, 2000 bei 90 und 2001 bei 38 pro 100 000 Einwohner.

In allen Regionen der Schweiz wurde ab dem ersten Halbjahr 1999 ein Anstieg der Mumpsfälle registriert. Wie in Abbildung 3 dargestellt, war die Zunahme der Inzidenz pro 100 Konsultationen hingegen von einer Sentinella-Region zur anderen sehr unterschiedlich. Von der Zunahme waren vor allem die Südost- (Tessin und insbesondere Graubünden) und die Zentralschweiz (insbesondere Luzern und Zug) betroffen. In der West- und Nordschweiz hingegen verursachte dieser Mumpsausbruch deutlich weniger Fälle. Am höchsten war die Inzidenz in der Zeit 1999–2001 in der Südostschweiz mit 554, 865 bzw. 182 Fällen pro 100 000 Einwohner und Jahr (Tabelle 1). In allen Regionen mit Ausnahme der Ostschweiz war die Inzidenz im Jahr 2000 am höchsten.

Die durchschnittliche Zahl der von den Ärztinnen und Ärzten gemeldeten Fälle variierte ebenfalls stark von einer Region zur anderen. In den drei Jahren haben 296 verschiedene Sentinella-Ärztinnen und -Ärzte während insgesamt 701 Beobachtungsjahren 2353 Fälle gemeldet, was einem Durchschnitt von 3,4 Fällen pro Arzt und Jahr entspricht. Aufgeteilt nach Regionen betrug der Durchschnitt 7,2 in der Zentralschweiz, 7,0 in der Südostschweiz und 2,4–3,0 in den anderen Regionen. Bei der Anzahl der im Verlauf der drei Epidemiejahre pro Ärztin oder Arzt gemeldeten Fälle (für 1–3 Beobachtungsjahre) waren grosse Unterschiede festzustellen. 71 Ärztinnen und Ärzte von 296 (24%), die zusammen 143 der 701 Beobachtungsjahre ausmachen (20,4%), meldeten überhaupt keinen Fall. Demgegenüber meldete ein Arzt aus Chur in diesen drei Jahren 178 klinische Fälle (7,6% aller Fälle), eine Ärztin aus Luzern 123 Fälle (5,2%) und ein Ärzteeaar aus der Agglomeration Bern 84 Fälle (3,6%). Auf die 10% der Ärztinnen und Ärzte, von denen am meisten Meldungen eingingen (11,6% der Beobachtungsjahre) entfielen allein 55,9% aller gemeldeten Fälle.

KOMPLIKATIONEN UND HOSPITALISATIONEN

Die Häufigkeit der Komplikationen (einschliesslich der Hospitalisatio-

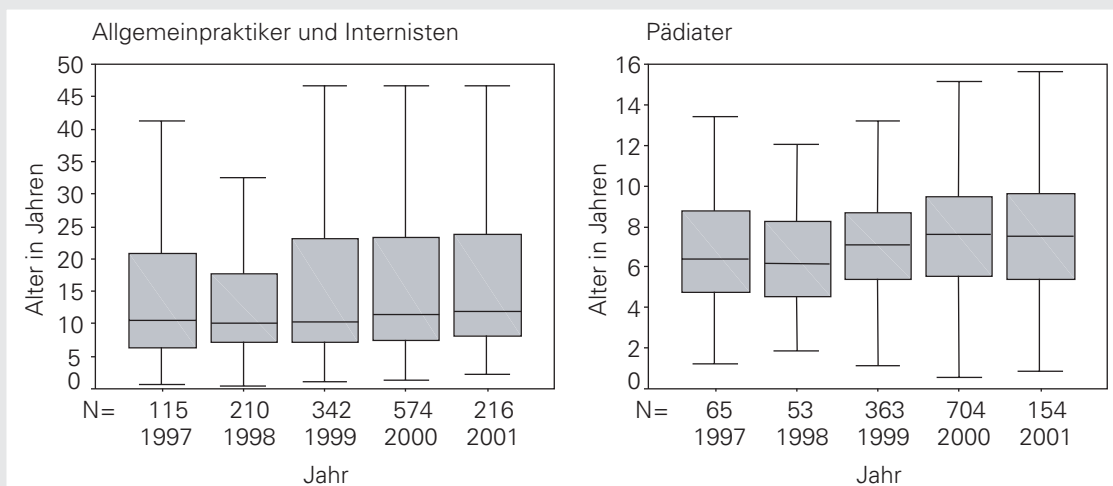
Tabelle 1

Schätzung der Mumpsinzidenz pro 100 000 Einwohner nach Geschlecht, Alter und Region, auf der Basis der im Überwachungssystem Sentinella gemeldeten Fälle, Schweiz 1999–2001

	1999		2000		2001	
	Anzahl Fälle	Inzidenz	Anzahl Fälle	Inzidenz	Anzahl Fälle	Inzidenz
Geschlecht						
Männlich	10 161	292	16 357	467	5 415	154
Weiblich	6 931	190	11 601	317	4 577	124
Alter						
< 1 Jahr	0	0	54	69	16	21
1– 4 Jahre	2 206	677	3 114	964	1 135	354
5– 9 Jahre	8 381	1 953	13 004	3 041	3 939	933
10–14 Jahre	2 545	614	5 332	1 268	1 950	456
15–19 Jahre	794	194	1 495	360	847	203
20–24 Jahre	840	204	1 083	263	506	121
25–29 Jahre	490	99	618	128	124	26
30–34 Jahre	627	104	934	159	361	63
35–39 Jahre	346	58	1 040	170	374	60
40–49 Jahre	471	46	752	72	388	37
50–59 Jahre	230	26	293	32	131	14
60–69 Jahre	126	19	127	19	152	23
≥ 70 Jahre	34	4	113	14	70	9
Region						
Westschweiz (GE, NE, VD, VS)	3 946	272	2 849	195	1 024	70
Zentralwestschweiz (BE, FR, JU)	2 193	177	4 954	397	1 930	155
Nordschweiz (AG, BL, BS, SO)	2 351	192	3 977	323	1 895	153
Zentralschweiz (GL, LU, NW, OW, SZ, UR, ZG)	2 941	414	5 093	712	711	99
Nordostschweiz (AI, AR, SG, SH, TG, ZH)	2 937	147	6 806	338	3 525	174
Südostschweiz (GR, TI)	2 725	554	4 279	865	907	182
Total	17 092	240	27 958	390	9 991	139

Abbildung 2

Altersverteilung der von Allgemeinpraktikern, Internisten und Pädiatern des Sentinella-Netzwerks von 1997–2001 gemeldeten klinischen Mumpsfälle nach Meldejahr (Median und Quartile). [Wenn die Altersverteilung dem normalen Gesetz folgt, befinden sich 95% der Fälle innerhalb der «Whiskers» des Box-Plots.]



nen ohne explizite Erwähnung von Komplikationen) betrug 5,7% aller zwischen 1999 und 2001 gemeldeten Fälle. Davon erkrankten 1,4% an Meningitis, 2,2% an Orchitis und 1,4% an Pankreatitis, wobei die gleiche erkrankte Person mehrere dieser Komplikationen aufweisen konnte. Die Häufigkeit der Hospitalisationen für die gleiche Zeitspanne belief sich auf 1,4%. Komplikationen und Hospitalisationen waren bei Kindern unter 16 Jahren deutlich seltener als bei Erwachsenen (2,9% bzw. 18,5% [$p < 0,001$, χ^2 -Test] und 1,0% gegenüber 3,1% [$p = 0,001$]). Besonders gross war die Differenz bei den Pankreatitis-Fällen (0,9% gegenüber 3,5%; $p < 0,001$) und noch grösser bei den Orchitis-Fällen (0,2% gegenüber 11,0%; $p < 0,001$). Für die Meningitis zeigte sich hingegen kein signifikanter Unterschied (1,2% gegenüber 2,1%; $p = 0,17$). In den beiden Jahren vor der Epidemie (1997–1998) war die Häufigkeit von Komplikationen und Hospitalisationen ähnlich hoch wie während der Epidemie.

IMPFSTATUS

In Tabelle 2 wird der Impfstatus der 1999–2001 von den Sentinella-Är-

zten gemeldeten Mumpsfälle dargestellt. In 77% der geimpften Fälle basieren die Angaben auf einer dokumentierten Impfung (Impfausweis oder Krankengeschichte). Bei den übrigen Fällen beruhen die Angaben auf den Aussagen der Eltern, oder die Quelle ist unbekannt. Bei den geimpften Fällen beruhen 95,7% der Angaben zu den Impfstämmen auf schriftlichen Unterlagen. Von den zwischen 1999 und 2001 gemeldeten Fällen hatte die Mehrheit mindestens eine Dosis eines Mumpsimpfstoffs erhalten. Der Anteil der geimpften Fälle nahm innerhalb dieser drei Jahre ab: Er ging von 71% im Jahr 1999 auf 60% im 2001 zurück. Demgegenüber nahm der Anteil der nicht geimpften Fälle im Verlauf der Epidemie zu, während derjenige der Fälle mit unbekanntem Impfstatus stabil blieb. 7–11% der geimpften Fälle hatten zwei Dosen eines bekannten Mumpsimpfstoffs erhalten. Die mit mindestens einer Dosis geimpften Fälle hatten als erste Dosis mehrheitlich einen Impfstoff mit dem Rubini-Stamm erhalten. Den mit zwei Dosen geimpften Fällen im Jahr 1999 wurde als zweite Dosis hauptsächlich ein Impfstoff mit dem Rubini-Stamm und in den beiden nachfolgenden Jahren zu glei-

chen Teilen Impfstoffe mit dem Rubini- bzw. dem Jeryl-Lynn-Stamm verabreicht.

Die MMR-Impfung (Masern/Mumps/Röteln) ist seit 1985 generell für Kleinkinder empfohlen. Zum Zeitpunkt der Epidemie von 1999–2001 waren somit alle Kinder unter 16 Jahren von dieser Empfehlung betroffen. Der Anteil der gemeldeten geimpften Mumpsfälle unter 16 Jahren ging von 79% im Jahr 1999 auf 69% im 2001 zurück, derjenige der nicht geimpften Kinder stieg von 15 auf 22% an und derjenige der Kinder mit unbekanntem Impfstatus von 6 auf 9%. Bei den Personen über 16 Jahre betrug der Anteil der geimpften Fälle je nach Jahr lediglich 33–38%. Im Dreijahresdurchschnitt hatten 7% der klinischen Fälle unter 16 Jahren zwei Dosen eines bekannten Impfstoffs erhalten, gegenüber 11% bei den Fällen über 16 Jahre. Bei Kindern und Erwachsenen erhielt etwas mehr als die Hälfte der zweiten Dosen den Rubini-Stamm.

LABORANALYSEN

Tabelle 3 zeigt für jedes der drei Epidemiejahre den Anteil der klinischen Mumpsfälle, für die eine La-

Tabelle 2
Impfstatus der von den Sentinella-Ärzten gemeldeten klinischen Mumpsfälle, 1999–2001

	1999		2000		2001	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Total Fälle	705	100	1 278	100	370	100
Geimpft	498	71	835	65	221	60
Bekannter Impfstamm	378	76	568	68	151	68
Erste Dosis						
Rubini	323	85	432	76	113	75
Jeryl-Lynn	38	10	95	17	27	18
Urabe	17	5	41	7	11	7
Zweite Dosis	34	7 ^a	59	7 ^a	25	11 ^a
Rubini	28	82	30	51	12	48
Jeryl-Lynn	5	15	27	46	13	52
Urabe	1	3	2	3	–	–
Nicht geimpft	134	19	295	23	102	27
Keine Angaben	73	10	148	12	47	13
Fälle mit bekanntem Impfstatus	632	90	1 130	88	323	87

^a 100 % = Total der geimpften Fälle.

boranalyse durchgeführt wurde, sowie den Anteil der positiven Ergebnisse. Berücksichtigt wurden nur die durch das Sentinella-Referenzlabor für Mumps, das Institut für Infektionskrankheiten (IfIK) der Universität Bern, durchgeführten Analysen. In den einzelnen Jahren wurden zwischen einem Drittel und der Hälfte der klinischen Mumpsfälle durch dieses Labor untersucht. Dieser Anteil war innerhalb der drei Jahre rückläufig. Bei einer deutlichen Mehrheit der Laboruntersuchungen, die klar positive oder klar negative Ergebnisse ergaben, wurde das Mumpsvirus isoliert oder nachgewiesen (je nach Jahr 92–96%). 50–69% dieser Analysen waren positiv; der grösste Anteil positiver Resultate wurde während des Peaks, der kleinste im letzten Jahr der Epi-

demie erzielt. Bei der Serologie lag der Anteil positiver Ergebnisse leicht tiefer als bei der Virusisolierung. Der Anteil aller durch das IfIK als positiv bestätigten klinischen Fälle ging von ungefähr einem Drittel im Jahr 1999 auf einen Sechstel im 2001 zurück. Diese starke Abnahme ist darauf zurückzuführen, dass sowohl die Zahl der getesteten Fälle als auch diejenige der positiven Ergebnisse der getesteten Fälle zurückgegangen ist.

KOMMENTAR

Die MMR-Impfung wird vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) und der Schweizerischen Kommission für Impffragen seit 1985 generell für Kleinkinder empfohlen. Im Ja-

nuar 1996 wurde eine zweite Dosis bei Schuleintritt (4–7 Jahre) empfohlen [1]. Im August 2001 wurde das Alter für die Verabreichung der ersten Dosis von 15 auf 12 Monate und für die zweite Dosis auf 15–24 Monate vorverlegt, wobei zwischen der ersten und zweiten Dosis mindestens ein Intervall von einem Monat liegen muss [2]. Seit 10 Jahren stagniert die Durchimpfungsrate der mit mindestens einer Dosis geimpften Kinder im Alter von 2 Jahren in der Schweiz bei rund 80% [3–4, Phung Lang, persönliche Mitteilung 2003]. Dies reicht nicht aus, um die Viruszirkulation zu unterbrechen und lokale Ausbrüche oder nationale Epidemien und die damit verbundenen Komplikationen zu vermeiden [5]. Diese Durchimpfungsrate sollte hingegen zu einer Reduktion der Zahl der Mumpsfälle führen und Einfluss auf den Epidemienzyklus haben.

Das Geschlechtsverhältnis der Erkrankten während dieser zweiten, mit dem Sentinella-System erfassten Mumpsepidemie zeigte ein Überwiegen der Männer. Dabei handelt es sich um einen konstant zu beobachtenden Befund bei den im Sentinella-System gemeldeten Mumpsfällen. Dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern könnte möglicherweise eher auf einen Bias durch eine unterschiedliche Häufigkeit der Konsultationen zurückzuführen sein, da Mumpskomplikationen für Jungen als besonders schwerwiegend erachtet werden, als auf eine wirklich höhere Inzidenz bei Letzteren. Im Zeitraum 1999–2001 ist die vermehrte Inanspruchnahme medizinischer Leistungen

Tabelle 3
Laboruntersuchungen bei den von Sentinella-Ärzten gemeldeten klinischen Mumpsfällen, 1999–2001 (nur Referenzlabor)

	1999			2000			2001		
	Klinische Fälle getest. Fälle N	Anteil bzgl. klin. Fälle %		Klinische Fälle getest. Fälle N	Anteil bzgl. klin. Fälle %		Klinische Fälle getest. Fälle N	Anteil bzgl. klin. Fälle %	
Gemeldete Fälle	705			1278			370		
Untersuchte Fälle	356	100,0	50,5	463	100,0	36,2	129	100,0	34,9
Virusisolierung ^a	340	95,5	48,2	429	92,7	33,6	118	91,5	31,9
Serologie ^b	16	4,5	2,3	34	7,3	2,7	11	8,5	3,0
Positive Fälle	227	63,8	32,2	320	69,1	25,0	65	50,4	17,6
Mumpsvirus isoliert ^a	218	64,1	30,9	298	69,5	23,3	60	50,8	16,2
positive Serologie ^b	9	56,3	1,3	22	64,7	1,7	5	45,5	1,4

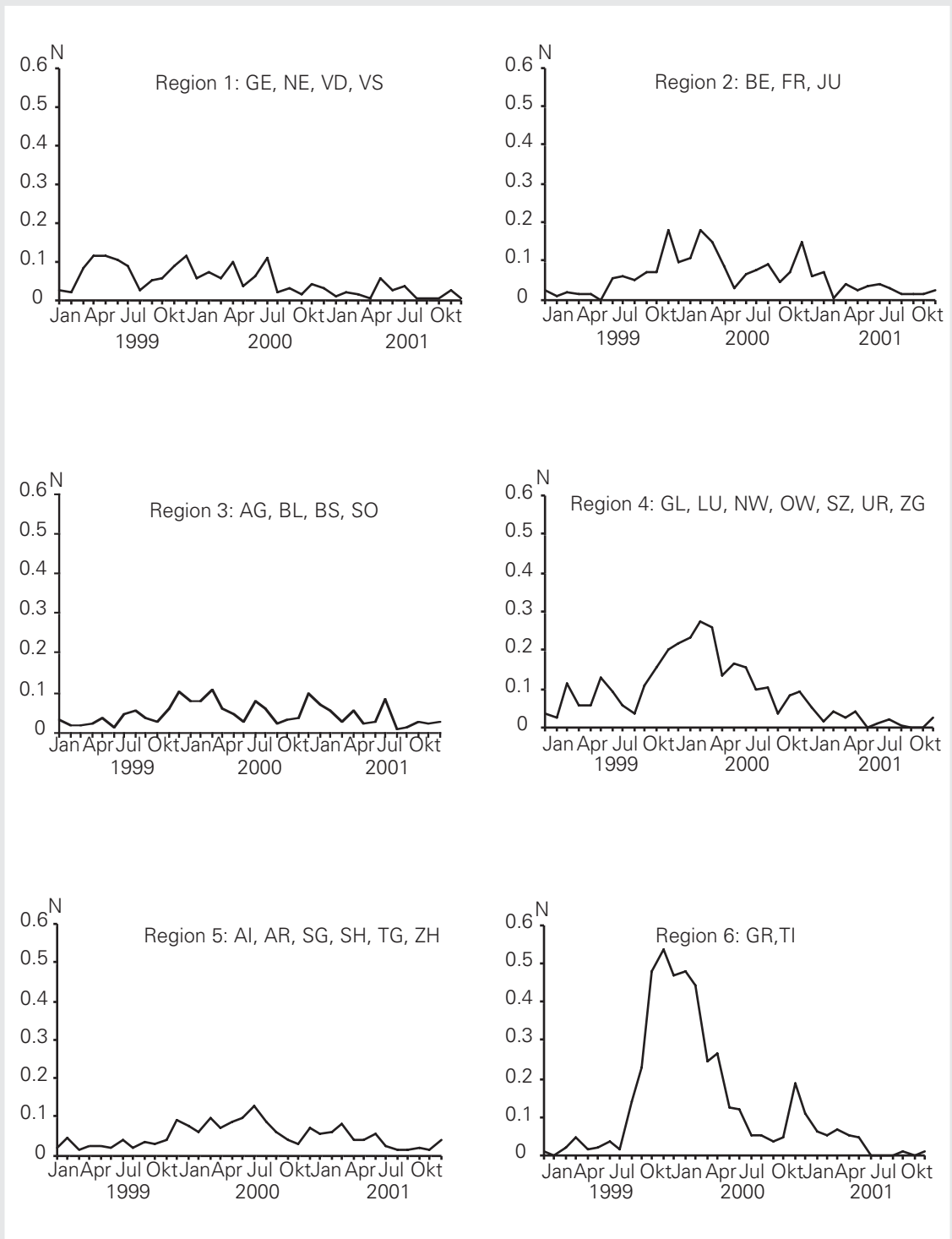
^a Virusisolierung oder Nachweis des Virus im Speichel mit einem Schnelltest.

^b Deutlich erhöhter IgM-Wert und/oder deutliche Zunahme der IgGs zwischen der ersten (Akutphase) und zweiten (Konvaleszenzphase) Entnahme (EIA).

Abbildung 3

Sentinella-Mumpsmeldungen nach Regionen: monatliche Zahl klinischer Fälle pro 100 Konsultationen, Januar 1999 bis Dezember 2001

N: Klinische Mumpsfälle pro 100 Konsultationen pro Monat



durch die Männer vor allem bei Kindern unter 15 Jahren und Erwachsenen über 40 Jahre ausgeprägt. Bei den 20–39-Jährigen ist das Geschlechtsverhältnis ausgeglichen, obwohl 13% der Patienten dieser Altersgruppe an einer Orchitis erkrankten.

Die Verteilung der Meldungen nach Regionen und Ärzten zeigt, dass sich die Mumpsepidemie 1999–2001 eher aus einer grossen Anzahl lokaler Ausbrüche als einer raschen Epidemiewelle grossen Ausmasses zusammensetzte, wie es bei der Grippe der Fall ist. Eine mögliche Erklärung für diese Häufung lokaler Herde könnte die ungenügende und heterogene Durchimpfung sein. Die zahlreichen lokalen Fälle, die zum Teil gleichzeitig, zum Teil zeitlich verschoben auftraten, erklären bei einer gesamtschweizerischen Betrachtung die zeitliche Ausdehnung dieser Epidemie.

Auffallend ist das rasche Wiederauftreten einer Epidemie, die sich von ihrem Ausmass her fast mit derjenigen in der ersten Hälfte der 90er Jahre vergleichen lässt, und der in Bezug zur aktuellen Mumps-Durchimpfung hohe Anteil geimpfter Personen, einschliesslich der Kinder unter 16 Jahren, wie dies schon bei der vorangehenden Epidemie beobachtet werden konnte. Auch während der Epidemie 1999–2001 zeigte sich, dass die Mehrheit der zuvor geimpften Erkrankten einen Impfstoff mit dem Rubini-Stamm erhalten hatte. Zahlreiche Studien [6–11], darunter eine im Rahmen des Überwachungssystems Sentinella vor kurzem in der Schweiz durchgeführte Studie [12], haben ergeben, dass Impfstoffe mit dem Rubini-Stamm keinen ausreichenden Schutz gegen Mumps bieten. Deshalb empfahl das BAG 2002, Impfstoffe mit diesem Stamm nicht mehr im Rahmen des Nationalen Impfprogramms zu verwenden [13]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erliess 2001 eine gleich lautende Empfehlung [14].

Um das Auftreten neuer Mumpsausbrüche zu verhindern und die Zahl der erkrankten Personen und Fälle mit Komplikationen zu senken, müssen Kleinkinder gemäss den Impfempfehlungen mit zwei Dosen eines wirksamen Impfstoffs syste-

matisch geimpft werden. Mit einer systematischen Impfung mit zwei Dosen eines Impfstoffs mit dem Impfstamm Jeryl Lynn konnte Mumps in Finnland eliminiert werden [15]. ■

Abteilung Epidemiologie und Infektionskrankheiten
Sektion Impfungen

Weitere Informationen

Jean-Luc Richard
Telefon 031 323 87 47

Bibliographie

1. Bundesamt für Gesundheit und Schweizerische Kommission für Impfungen. Impfplan für routinemässige Schutzimpfungen, Supplementum VIII, Blauer Ordner «Infektionskrankheiten – Diagnose und Bekämpfung», Januar 1996. Bern: Bundesamt für Gesundheit.
2. Bundesamt für Gesundheit und Schweizerische Kommission für Impfungen. Impfplan für routinemässige Schutzimpfungen, Supplementum VIII, Blauer Ordner, «Infektionskrankheiten – Diagnose und Bekämpfung», August 2001. Bern: Bundesamt für Gesundheit.
3. Minder C, Steffen R. Kleinkinderimpfungen: Eine repräsentative Erhebung zur Durchimpfung in der Schweiz 1991. Bull BAG/OFSP 1992; Nr. 32: 504–507.
4. Bundesamt für Gesundheit. Kleinkinderimpfungen: Repräsentative Erhebung zur Durchimpfung in der Schweiz 1998. Bull BAG/OFSP 1999; Nr. 20: 356–361.
5. Galazka AM, Robertson SE, Kraigher A. Mumps and mumps vaccine: a global review. Bull WHO 1999; 77: 3–14.
6. Germann D, Strohle A, Eggenberger K, Steiner CA, Matter L. An outbreak of mumps in a population partially vaccinated with the Rubini strain. Scand J Infect Dis 1996; 28: 235–238.
7. Toscani L, Batou M, Bouvier P, Schlaepfer A. Comparaison de l'efficacité de différentes souches de vaccin ourlien: Une enquête en milieu scolaire. Soz Präventivmed 1996; 41: 341–347.
8. Chamot E, Toscani L, Egger P, Germann D, Bourquin C. Estimation de l'efficacité de trois souches vaccinales ourliennes au cours d'une épidémie d'oreillons dans le canton de Genève (Suisse). Rev Épidémiol Santé Publ 1998; 100–107.
9. Gonçalves G, de Araújo A, Cardoso MLM. Outbreak of mumps associated with poor vaccine efficacy – Oporto, Portugal, 1996. Eurosurveillance 1998; 3: 119–121.
10. Schlegel M, Osterwalder JJ, Galeazzi RL, Vernazza PL. Comparative efficacy of three mumps vaccines during

disease outbreak in eastern Switzerland: cohort study. BMJ 1999; 319: 352–353.

11. Pons C, Pelayo T, Pachón I, Galmes A, Gonzalez L, Sanchez C, Martinez F. Two outbreaks of mumps in children vaccinated with the Rubini strain in Spain indicate low vaccine efficacy. Eurosurveillance 2000; 5: 80–84.
12. Richard JL, Zwahlen M, Feuz M, Matter HC for the Swiss Sentinel Surveillance Network. Comparison of the effectiveness of two mumps vaccines during an outbreak in Switzerland in 1999 and 2000: A case-cohort study. Eur J Epidemiol 2003 (in press).
13. Bundesamt für Gesundheit. Nationales Impfprogramm: Mumpsimpfung. Das Bundesamt für Gesundheit empfiehlt, Impfstoffe, die den Rubini-Stamm enthalten, wegen dessen geringer Wirksamkeit nicht mehr zu verwenden. Bull BAG/OFSP 2002; Nr. 16: 300–302.
14. World Health Organization. Mumps virus vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec 2001; 76: 346–355.
15. Peltola H, Heinonen OP, Valle M. The elimination of indigenous measles, mumps and rubella from Finland by a 12-year, two-dose vaccination program. NEJM 1994; 331: 1397–1402.